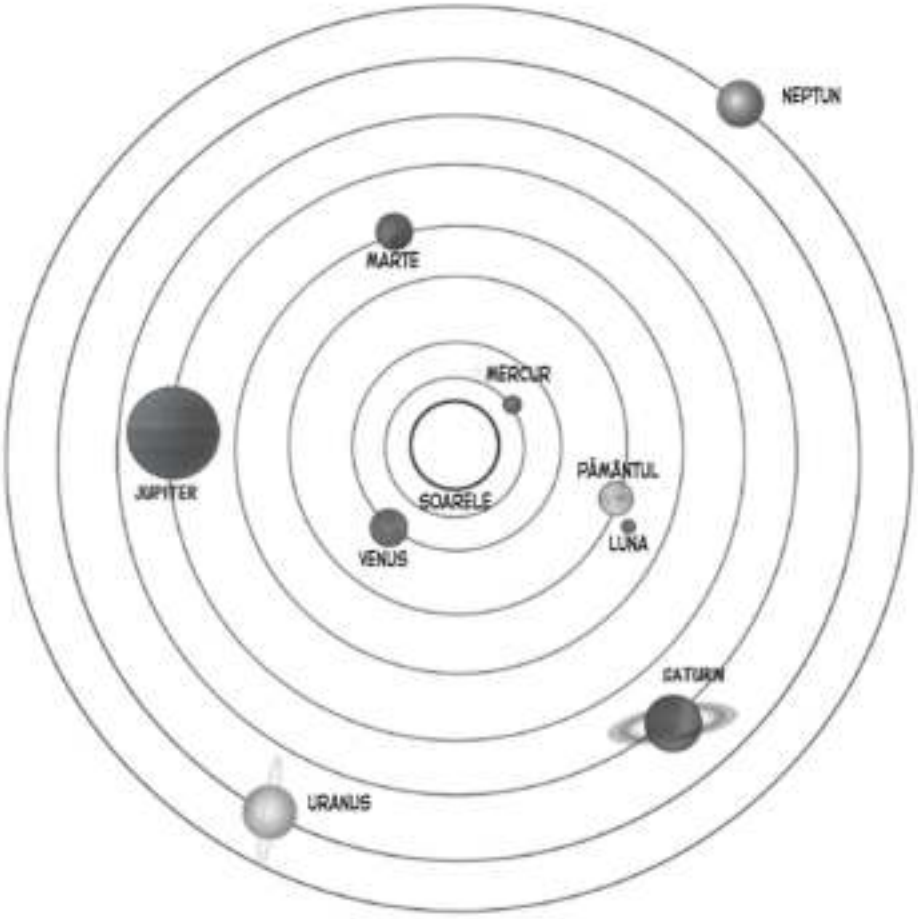
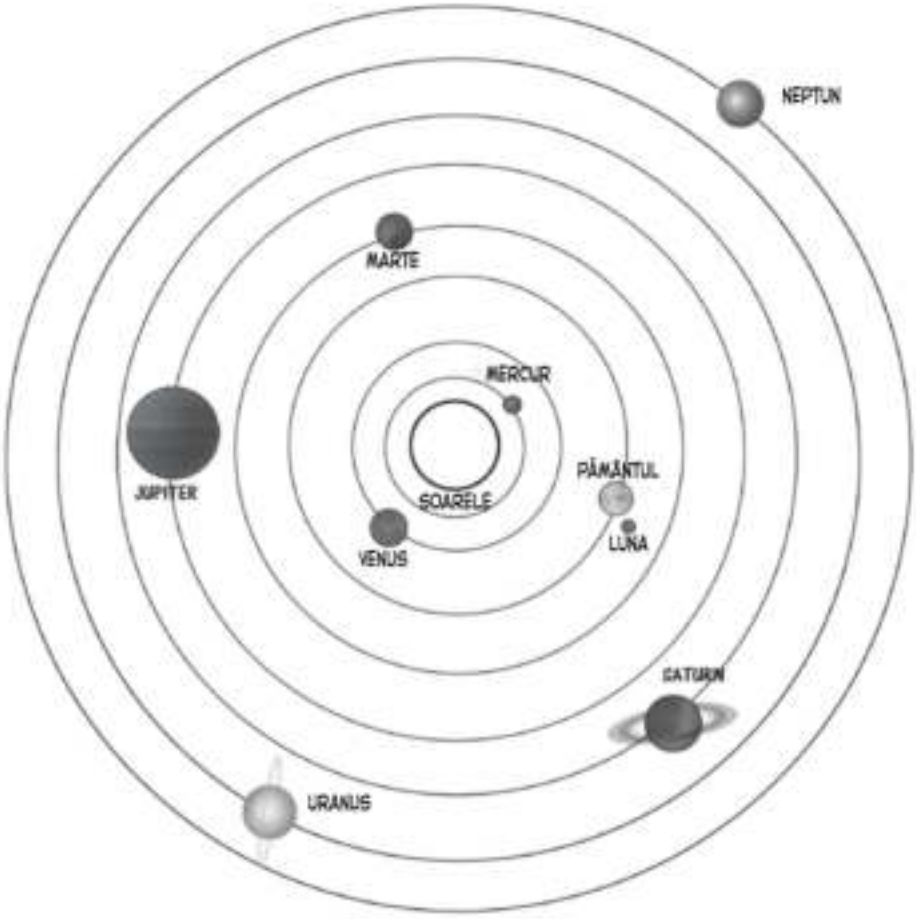
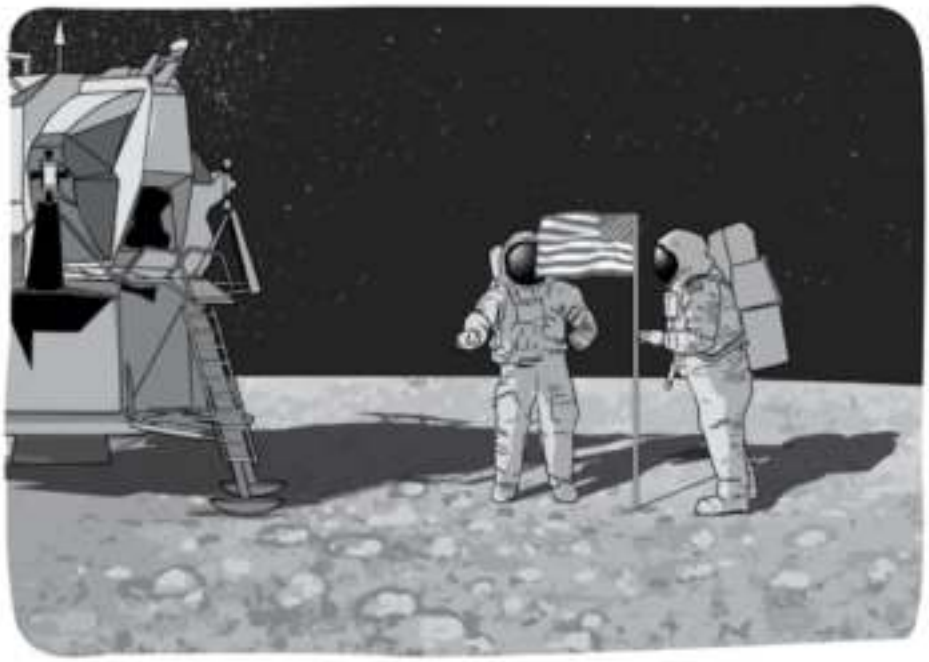
Ce este sistemul solar?



Ce este sistemul solar?



Ce este sistemul solar?



de Stephanie Sabol
Ilustrații de Ted Hammond

Traducere din engleză de Carmen Costea

PANDORA M

Editori:
Magdalena Mărculescu
Vasile Dem. Zamfirescu
Silviu Dragomir

Fondator:
Ion Mărculescu, 1994

Redactor:
Odilia Roşianu

Director producţie:
Cristian Claudiu Coban

Dtp:
Mihaela Gavriloiu

Corectură:
Oana Apostolescu
Irina Botezatu

Conţinutul acestei lucrări electronice este protejat prin copyright (drepturi de autor), iar cartea este destinată exclusiv utilizării ei în scop privat pe dispozitivul de citire pe care a fost descărcată. Orice altă utilizare, incluzând împrumutul sau schimbul, reproducerea integrală sau parţială, multiplicarea, închirierea, punerea la dispoziţia publică, inclusiv prin internet sau prin reţele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informaţiei, altele decât cele pe care a fost descărcată, revânzarea sub orice formă sau prin orice mijloc, fără consimţământul editorului, sunt interzise. Dreptul de folosinţă al lucrării nu este transferabil. Drepturile de autor pentru versiunea electronică în formatele existente ale acestei lucrări aparţin persoanei juridice Pandora Publishing SRL.

ISBN (print) 978-606-978-195-1
ISBN (PDF) 978-606-978-303-0

Titlul original: *Where is Our Solar System?*
Autor: Stephanie Sabol
Ilustraţii de: Ted Hammond

Text copyright © 2018 by Penguin Random House LLC.
All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.
This edition published by arrangement with Penguin Workshop, an imprint of Penguin Young Readers Group, a division of Penguin Random House LLC.
Who HQ® and all related logos are trademarks owned by Penguin Random House LLC.

Copyright © Pandora Publishing, 2019
pentru prezenta ediţie

O.P. 16, Ghişeul 1, C.P. 0490, Bucureşti
Tel.: +4 021 300 60 90 ; Fax: +4 0372 25 20 20
W: www.pandoram.ro

ISBN: 978-606-978-195-1

Pandora M face parte din Grupul Editorial TREI

Cuprins

Unde se află sistemul nostru solar? 7

Privind la cer 11

O idee șocantă 17

Un tur al Soarelui și al Stelelor 23

Planetele interioare 29

Planetele exterioare 42

Întoarcerea pe Pământ 59

Dincolo de sistemul nostru solar 68

Cursa spațială 78

Viața în spațiu 88

Există viață dincolo de sistemul nostru solar? 94

Viitorul 101

Cronologii 110

Bibliografie 112

Pentru Molly și Bennett — SS
Nepotului meu, Garrett — TH

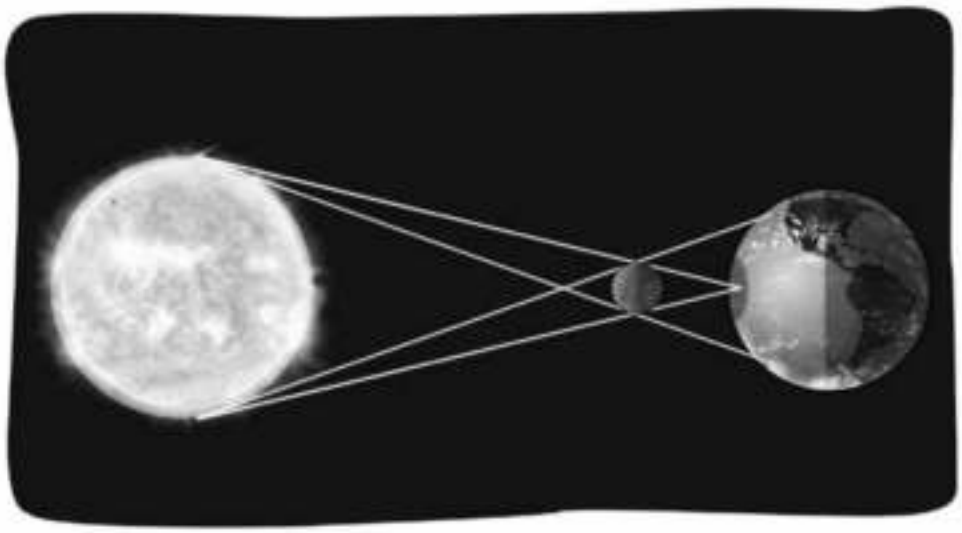
Unde se află sistemul nostru solar?

Cu mii de ani în urmă, în China, fermierii lucrau la câmp. Fusese o zi însorită. Însă brusc, cerul a început să se întunece. Nu era un simplu nor — soarele chiar dispărea! În câteva minute, cerul se întunecase complet. Fermierii credeau că știu ce se întâmplă: un dragon mânca soarele.

Imediat, au început să facă zgomot. Intonau cântece, băteau la tobe și loveau în oale și crătiți. Dragonul trebuia gonit, pentru ca Soarele să apară din nou. Și, în câteva minute, chiar a apărut. Producerea zgomotului funcționase, au crezut fermierii.

Astăzi știm că nu era vorba despre un dragon care încerca să mănânce soarele. Ceea ce văzuseră acei fermieri din China era o eclipsă totală de soare.

Aproximativ la fiecare an și jumătate, Luna, care întotdeauna se învârte în jurul Pământului, se va situa între Soare și Pământ. Timp de câteva minute, Luna blochează soarele complet. Nu există deloc lumină solară în acel interval.



Totuși, în vremurile străvechi, chinezii și alte popoare nu cunoșteau motivele științifice pentru care

aveau loc anumite fenomene în natură. Prin urmare, au inventat mituri sau povești pentru a le explica.

Vechii greci credeau că un grup de zei și zeițe cu puteri supraomenești conduceau lumea. În fiecare dimineață, unul dintre zei, Helios, străbătea cerul în carul său, trăgând Soarele după el. Acesta era răsăritul. Seara, cobora înapoi. Acesta era apusul.

HELIOS TRĂGÂND SOARELE PE CER

Mayașii spuneau povești despre Lună. Exista o zeiță a Lunii care se lupta cu Soarele și care îl forța să coboare în lumea morților în fiecare noapte. Astfel, se explica de ce Soarele dispărea de fiecare dată când răsărea Luna.

Datorită astronomiei, știința care studiază obiectele în spațiu, știm că nu există zei sau dragoni care să domnească peste ceruri. Și mai știm că Soarele este o stea, o stea alcătuită din gaz fierbinte. Opt planete o înconjoară sau „orbitează" în jurul ei, alături de comete și asteroizi. Asta este ceea ce numim sistemul nostru solar. Deși am aflat multe despre acesta, încă mai avem multe lucruri de descoperit. Sistemul solar continuă să fie un mare și captivant mister.

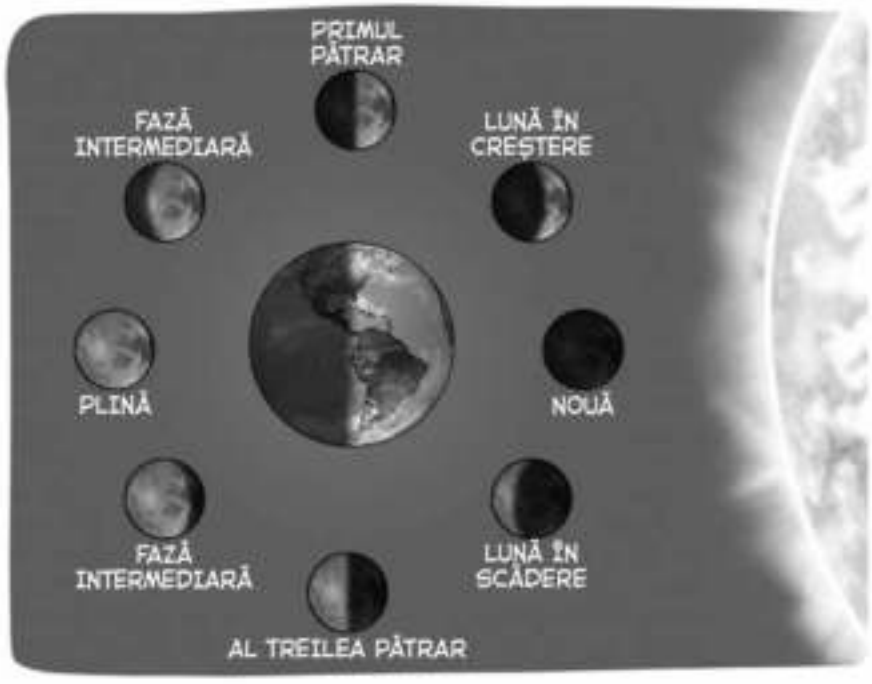
CAPITOLUL 1
Privind la cer

Deși oamenii din vechime nu-și puteau explica fenomenele care aveau loc în lumea lor, puteau afla multe doar prin observație. Privind. Spre exemplu, privind cerul nopții, marinarii și-au dat seama că poziția stelelor funcționa precum punctele pe hartă și asta îi ajuta să-și conducă vasele.

De-a lungul zilei, poziția schimbătoare a Soarelui le spunea cât era ora. Vânătorii știau că trebuie să se mute către alte zone când se schimbau anotimpurile. Iar fermierii au observat că anumite plante creșteau mai bine dacă însămânțările se făceau în intervalul anumitor faze ale Lunii.

LUNA SCHIMBĂTOARE

UNEORI, LUNA ARATĂ CA UN CERC. ÎN ALTE MOMENTE, ARATĂ CA UN SEMICERC. DE CE ÎȘI SCHIMBĂ LUNA FORMA? DE FAPT, EA NU ÎȘI SCHIMBĂ FORMA. DOAR PARE CĂ ȘI-O SCHIMBĂ. DE-A LUNGUL UNEI LUNI CALENDARISTICE, LUNA REFLECTĂ O CANTITATE VARIABILĂ DE LUMINĂ SOLARĂ. UNEORI, SOARELE LUMINEAZĂ ÎNTREAGA LUNĂ ȘI, PRIN URMARE, O VEDEM ÎN ÎNTREGIME. ALTE DĂȚI, ESTE LUMINATĂ NUMAI PARȚIAL. ACESTE SCHIMBĂRI SUNT CUNOSCUTE SUB DENUMIREA DE FAZE ALE LUNII.

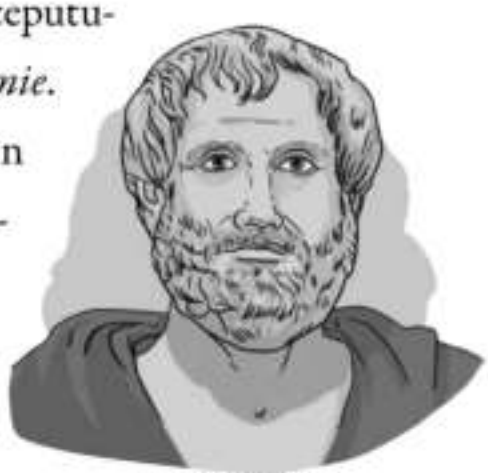


Oamenii din vechime au observat, de asemenea, că în timp ce unele stele păreau că rămân fixe pe cer, altele se mutau încoace și încolo. Vechii astronomi greci le-au dat acestor „stele" un nume special: *planetes*, care înseamnă „călător". (De acolo provine cuvântul *planetă*.) Ei au reușit să vadă cu ochiul liber cinci planete — Mercur, Venus, Marte, Jupiter și Saturn.

În cele din urmă, oamenii de știință din Grecia antică au devenit mai curioși în legătură cu știința din spatele Soarelui, a Lunii și a planetelor. Ei voiau să înțeleagă *de ce* se mișcau planetele și de ce Luna părea că își schimbă forma.

Acest lucru a dus la începuturile științei numite *astronomie*.

Aristotel s-a născut în Grecia, în urmă cu aproximativ 2 400 de ani. A fost un filosof și un învățător genial. Un filosof



ARISTOTEL

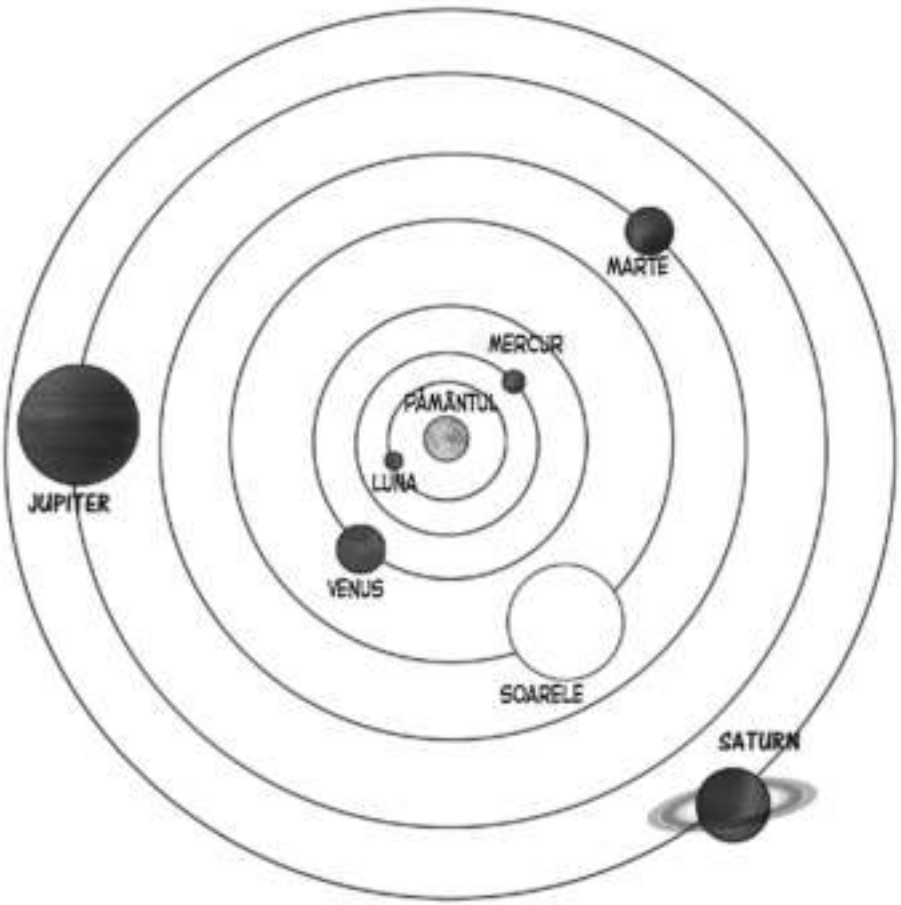
studiază sensul vieții și lumea naturală. Aristotel, profesor al faimosului rege Alexandru cel Mare, a fost și astronom.

Aristotel și-a dat seama că Pământul e rotund. Până la acel moment, oamenii credeau că Pământul e plat și că, dacă ar fi mers către marginea lui, ar fi căzut de pe el. Aristotel a demonstrat că Pământul e de fapt o sferă. De unde a aflat asta? El a observat că unele stele puteau fi văzute numai din anumite zone de pe Pământ. Dacă un om călătorea departe (să zicem, din Grecia către Africa de Sud), stelele nu mai erau vizibile. Singura explicație pentru acest lucru era că Pământul era curbat și făcea ca anumite stele să nu se mai vadă.

PTOLEMEU

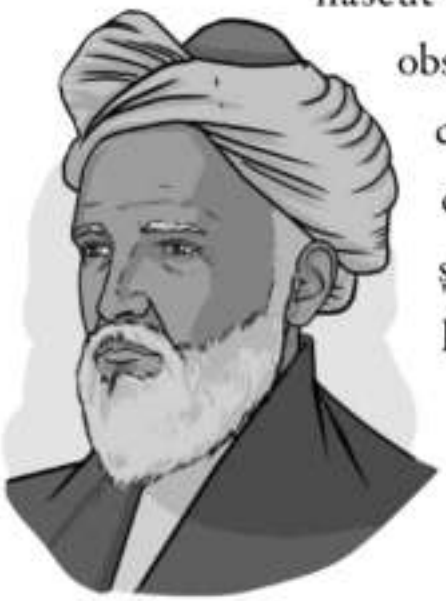
Omul de știință grec Ptolemeu s-a născut cu aproape cinci sute de ani după Aristotel, în jurul anului 100 d. H. A trăit în Alexandria, Egipt. Observând felul

în care se mișcau celelalte planete, Ptolemeu s-a gândit că Pământul era centrul universului. El a crezut că Soarele și celelalte planete se roteau în jurul Pământului. Se înșela, însă oamenii au continuat să-l creadă pe Ptolemeu încă 1 400 de ani!



PĂMÂNTUL CA CENTRU AL UNIVERSULUI

În Evul Mediu, astronomia a înflorit în Imperiul Islamic, care se întindea peste mare parte din Orientul Mijlociu, Africa de Nord și Spania. Unul dintre cei mai cunoscuți astronomi islamici a fost Omar Khayyam, născut în 1048. El a construit un observator în zona cunoscută azi ca Iran. (Un observator este o clădire dotată cu echipament științific pentru studierea cerului.) Din observarea mișcării planetelor, Khayyam a construit un calendar. Acesta a fost atât de precis, încât se mai folosește și astăzi în Iran și în Afghanistan.



OMAR KHAYYAM

Astfel, încetul cu încetul, informațiile despre sistemul solar au început să fie din ce în ce mai cunoscute. Totuși, descoperirile cu adevărat uimitoare din domeniul astronomiei au întârziat să apară încă vreo patru sute de ani.

CAPITOLUL 2
O idee șocantă

În 1473, s-a născut în Polonia un bărbat pe nume Nicolaus Copernicus. El era fiul unui prosper om de afaceri. Copernicus a ajuns astronom, matematician și artist. În 1543, a publicat o carte care a șocat pe toată lumea. Acolo, afirma că Pământul nu stătea nemișcat; acesta urma, de fapt, o traiectorie în jurul Soarelui. La fel și celelalte planete. Soarele, și nu Pământul, era centrul tuturor lucrurilor.

De ce erau atâția oameni indignați de această idee? Mult

timp, ceea ce spusese Ptolemeu a fost considerat ca fiind adevărat. Cel mai important, Biserica Catolică acceptase cu mult timp în urmă perspectiva geocentrică (centrată pe Pământ) asupra Universului. Pământul, căminul omului, trebuia să fie partea cea mai importantă din univers. *Trebuia* să fie centrul. Biserica era foarte puternică și nu agrea ca oamenii să conteste credințele sale. Oricine făcea acest lucru putea fi închis sau chiar omorât!

Copernicus a murit în același an în care a fost publicată cartea sa. Nu a avut ocazia să-și apere ideile. Totuși, un astronom italian, Galileo Galilei, și-a asumat această provocare.

Galileo, fiul unui muzician italian, s-a născut în Pisa, Italia, în 1564. Pe când era un student eminent, îi plăcea să testeze, să verifice diferite idei. (Verificarea ideilor este ceea ce toți oamenii de știință, inclusiv astronomii, trebuie să facă pentru a demonstra că un lucru este adevărat.)

Galileo auzise despre o invenție din Olanda, un aparat numit telescop. Acesta fusese creat de Hans

EUROPA LA ÎNCEPUTUL ANILOR 1500

Lippershey, care fabrica ochelari. El voia să facă o lentilă „pentru a vedea lucruri situate la mare distanță ca și când s-ar afla în apropiere". Pentru aceasta, a pus două lentile la fiecare capăt al unui tub, una curbată în afară și una curbată înăuntru. Când cineva privea prin el, obiectele păreau mult mai mari. Când Galileo a auzit despre telescop, a decis să-și construiască și el unul. Unul care să facă obiectele să pară de douăzeci de ori mai mari!

Cu ajutorul telescopului său, Galileo a văzut că pe planeta Jupiter existau patru sateliți (luni). El a mai observat și că Luna noastră nu avea suprafața netedă — era acoperită de munți, văi și cratere. Tot prin telescopul lui, Galileo a văzut și diferitele faze ale planetei Venus. În timpul fiecărei faze, Venus părea că are o altă formă, din cauză că lumina Soarelui se reflecta în ea. Acest lucru i-a demonstrat lui Galileo că Venus orbita în jurul Soarelui și reflecta lumina acestuia.

De ce erau aceste observații atât de importante? Ele susțineau părerea lui Copernicus că Pământul se învârte în jurul Soarelui, și nu invers. Galileo era pregătit să împărtășească lumii credințele lui. În 1610, a explicat descoperirile sale în cartea pe care a scris-o, intitulată *Mesagerul înstelat*. Așa cum se temuse Galileo, Biserica voia ca el să spună că se înșală. Ani de zile, Galileo își apărase teoriile.

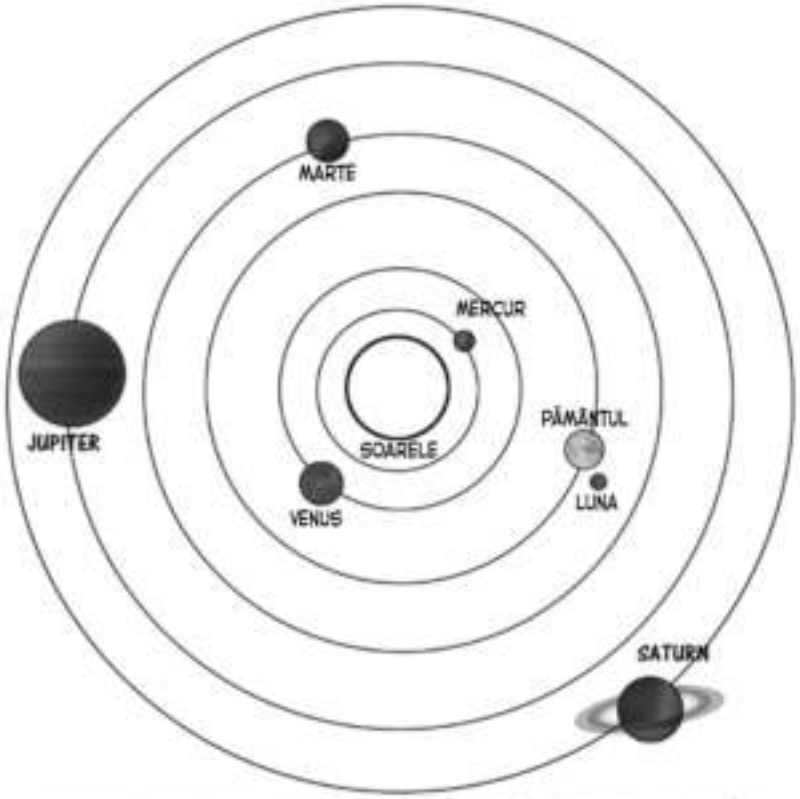
Apoi, în 1633, a fost judecat. Judecătorii erau cu toții preoți. Galileo avea șaizeci și nouă de ani.

Obosise să-și mai apere ideile. Și îi era teamă că o să fie pedepsit. A îngenuncheat în fața preoților și a spus că s-a înșelat.

Chiar și așa, pe Galileo tot l-au pedepsit. A fost arestat la domiciliu. Asta însemna că nu putea niciodată să-și părăsească locuința. Astfel, el a rămas acolo până la moartea sa, în 1642. Galileo avusese dreptate în ceea ce privește sistemul solar, dar a suferit din această cauză. A fost un om înaintea timpului său.

CAPITOLUL 3
Un tur al Soarelui și al Stelelor

Pe la mijlocul anilor 1700, Biserica Catolică nu mai combătea ideile lui Galileo. Sistemul heliocentric, în care planetele orbitează în jurul Soarelui, devenise cât de cât acceptat.

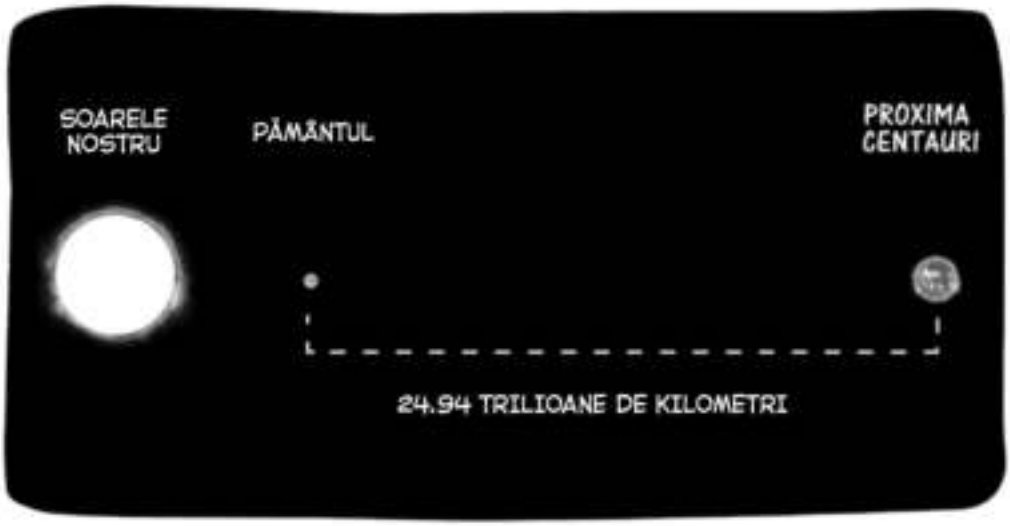


SISTEMUL SOLAR CU SOARELE ÎN CENTRUL SĂU

Ce am aflat despre Soare și despre stele de la Galileo încoace?

Știm că Soarele este *singura* stea din sistemul nostru solar. Dar mai există multe alte sisteme solare. Oamenii de știință au găsit deja cinci sute, însă ei cred că mai există cel puțin câteva milioane în plus. Și în jurul acestor sisteme solare orbitează planete și alte obiecte.

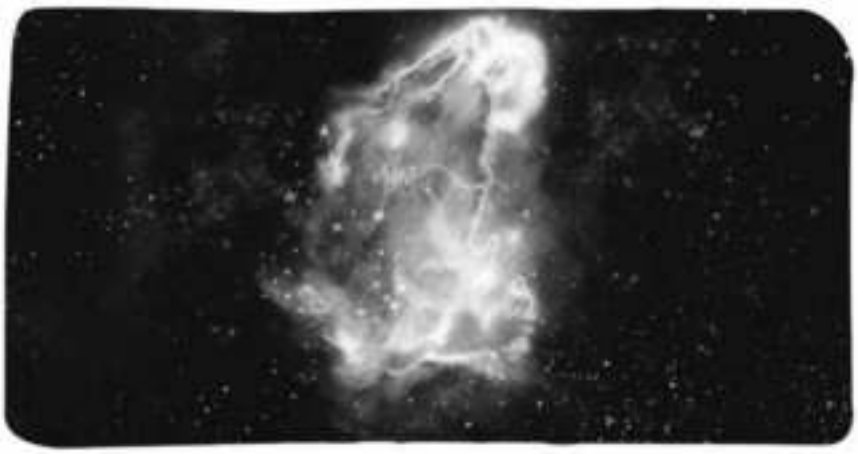
Soarele este steaua cea mai apropiată de Pământ. După Soare, următoarea cea mai apropiată stea este Proxima Centauri. Lumina de la Soarele nostru ajunge în aproximativ opt minute pe Pământ. Luminii de la Proxima Centauri îi trebuie 4,24 ani!



Exact ca și alte stele, Soarele nostru nu are o suprafață solidă. Este o minge de gaz fierbinte — în principal hidrogen și heliu. Stelele produc căldură și lumină de la aceste gaze.

Deși Soarele pare gigantic, există stele mult mai mari. Pentru că acestea se află mult mai departe, ele ne par foarte mici. Nu le putem vedea pe timpul zilei, deoarece Soarele nostru este atât de luminos, încât blochează lumina acestora. Noaptea, celelalte stele arată ca niște puncte mici de lumină.

Toate stelele se nasc în nori gigantici care se rotesc, alcătuiți din gaz și praf care se numesc *nebuloase*. În milioane de ani, aceste particule de gaz și praf se unesc și se încălzesc. Când devin suficient de fierbinți, se naște o stea.



Stelele au vieți foarte lungi. De fapt, chiar și stelele care au două sute de milioane de ani sunt considerate a fi tinere! Stelele tinere sunt foarte fierbinți. Temperaturile de pe suprafața lor pot ajunge la peste 50 000°C. Acestea sunt de obicei albastre sau albastre-albe.

Soarele nostru este o stea de vârstă mijlocie. Deși nu este la fel de fierbinte ca o stea tânără, tot are aproximativ 5 500 °C. Soarele nostru este cunoscut ca o stea galbenă pitică.

În cele din urmă, toate stelele rămân fără combustibil. Se umflă și devin de o sută de ori mai mari. Când se întâmplă acest lucru, ele sunt cunoscute sub denumirea de *stele roșii gigantice*. Giganții roșii sunt imenși. Betelgeuse (se pronunță: BI-tul-jooz) este o stea roșie supergigantică, cu un diametru de cel puțin 250 de milioane de mile![1] Dacă Betelgeuse ar înlocui Soarele nostru în sistemul solar, ar înghiți planetele Mercur, Venus, Pământ și Marte.

După ce un gigant roșu își consumă tot combustibilul de gaz, el se va micșora până va ajunge de zece mii de ori mai mic. Atunci este numit *pitic alb*. Un pitic alb este încă foarte fierbinte. Acesta se va răci pe durata a miliarde de ani, înainte să moară. Atunci este rece, întunecat și invizibil. Este cunoscut sub denumirea de *pitic negru*.

Într-o zi, Soarele nostru își va epuiza combustibilul și va muri. Totuși, astronomii cred că asta nu se va întâmpla decât peste cinci miliarde de ani.

---

[1] Milă, unitate de măsură anglo-saxonă a lungimii: *1 milă* (terestră) = 1.609, 344 m

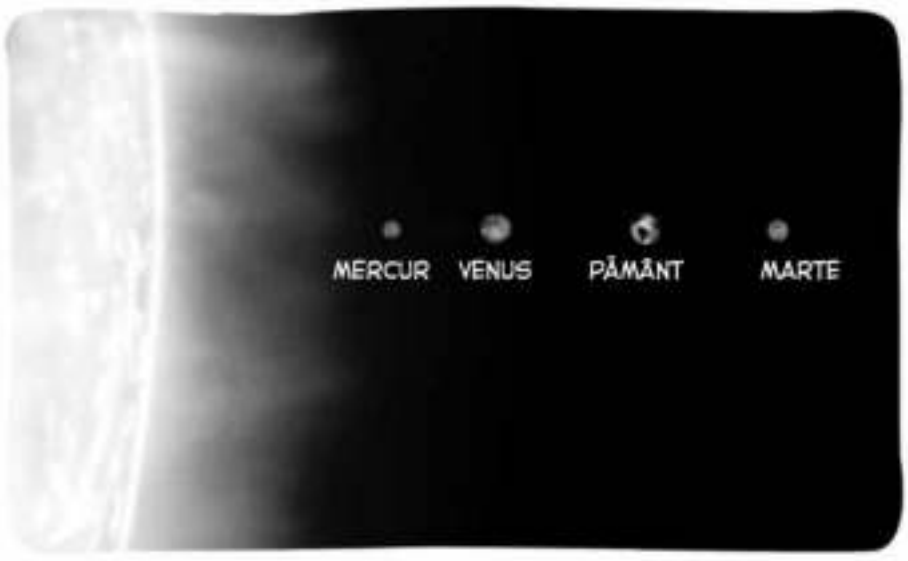
SUPERNOVE

STELELE DIFERITE AU VIEȚI DIFERITE. UNELE STELE NU DEVIN PITICI NEGRI. ÎN SCHIMB, ELE EXPLODEAZĂ ÎN LUMINĂ LA SFÂRȘITUL VIEȚII LOR. ACESTE STELE SUNT CUNOSCUTE SUB DENUMIREA DE *SUPERNOVE*. SUPERNOVELE SUNT FOARTE RARE. ÎN 1054, ASTRONOMII CHINEZI AU VĂZUT PE CER O SUPERNOVĂ. ASTĂZI, OAMENII ÎNCĂ MAI POT OBSERVA, CU BINOCLUL, RĂMĂȘIȚELE ACELEI EXPLOZII. SE NUMEȘTE NEBULOASA CRABULUI. ARATĂ CA UN PETIC LUMINOS DE VÂRTEJURI DE GAZ.

CAPITOLUL 4
Planetele interioare

Vechii greci au identificat cu ochiul liber cinci planete: Mercur, Venus, Marte, Jupiter și Saturn. Mai târziu, astronomii au descoperit încă două planete — Uranus și Neptun. Alături de Pământ, sunt în total opt planete. Acestea sunt împărțite în două grupuri: planete interioare și planete exterioare.

Planetele interioare sunt cele patru planete care se găsesc cel mai aproape de Soare: Mercur, Venus,



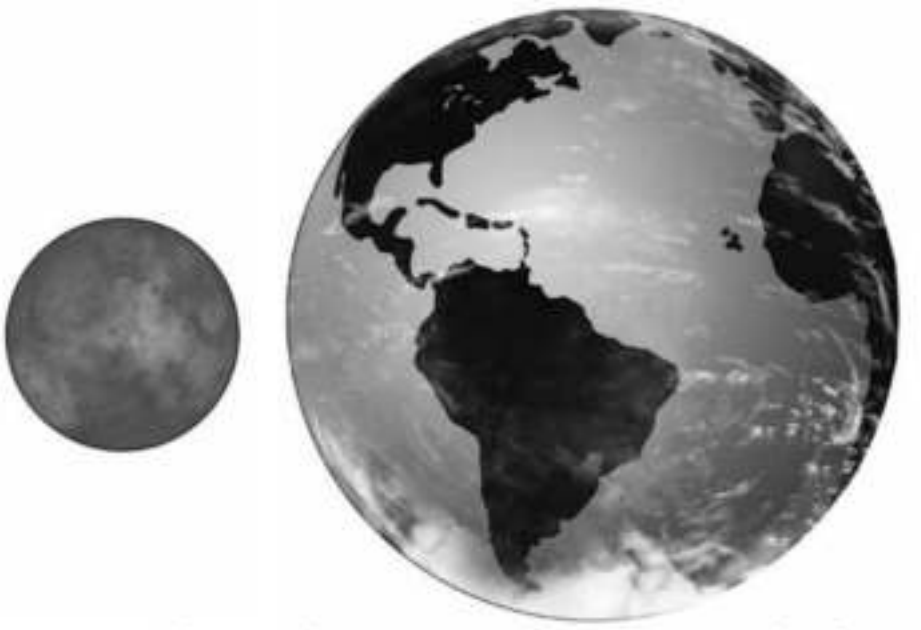
Pământ și Marte. Iată ce au acestea în comun: toate sunt mici și pietroase, cu suprafețe solide. Majoritatea planetelor interne sunt alcătuite din metale grele, cum ar fi nichelul sau fierul. Niciuna dintre ele nu are inele. Totuși, planetele interioare prezintă mai multe diferențe decât asemănări.

Planeta cea mai apropiată de Soare este Mercur. Este întotdeauna cald pe Mercur? Nu! Temperatura

MERCUR

pe Mercur variază de la una foarte ridicată pe timpul zilei la alta foarte scăzută pe timpul nopții.

Nicio altă planetă nu prezintă așa mari schimbări de temperatură. Mercur este cea mai mică dintre planete. Dacă Pământul ar fi de dimensiunea unei boabe de mazăre, Mercur ar fi cam cât o sămânță de muștar. Deși Mercur este mică, este cea mai rapidă dintre planete. Ea călătorește cu o viteză de până la 50 de kilometri pe secundă! Acestei planete îi trebuie numai optzeci și opt de zile de-ale Pământului pentru a orbita în jurul Soarelui — se învârte în jurul Soarelui de patru ori în timpul unui an de-al Pământului.



DIFERENȚĂ DE MĂRIME DINTRE MERCUR ȘI PĂMÂNT

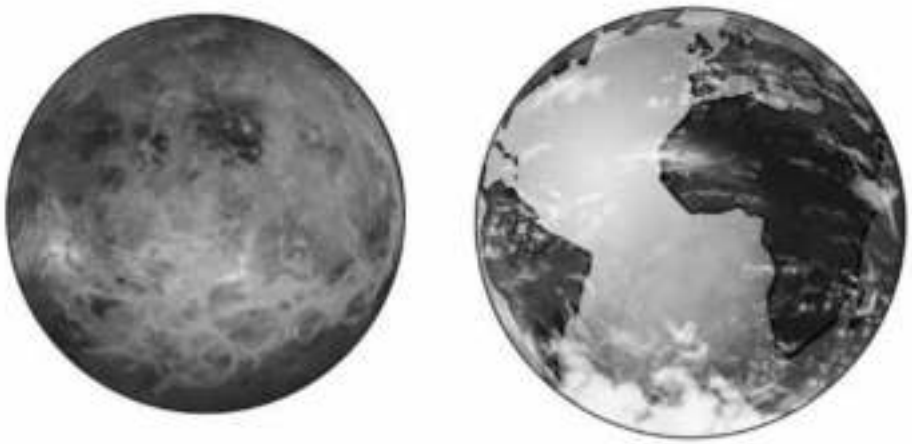
NUMELE PLANETELOR

PLANETELE (CU EXCEPȚIA PĂMÂNTULUI ȘI A LUI URANUS) SUNT NUMITE DUPĂ VECHII ZEI ROMANI.

- MERCUR: ZEUL MESAGER IUTE DE PICIOR
- VENUS: ZEIȚA IUBIRII
- MARTE: ZEUL RĂZBOIULUI
- JUPITER: CONDUCĂTORUL ZEILOR
- SATURN: TATĂL LUI JUPITER ȘI ZEUL RECOLTELOR
- URANUS: ZEUL GREC AL RAIULUI
- NEPTUN: ZEUL MĂRII

VENUS

Venus este a doua planetă de la Soare și unul dintre cele mai strălucitoare obiecte de pe cerul nostru, după Soare și Lună. Este cunoscută sub denumirea de Luceafărul Dimineții sau Luceafărul de Seară, pentru că poate fi zărit de pe Pământ cu puțin înainte de răsăritul soarelui și imediat după apus. Se vede ca un punctuleț alb în apropierea Soarelui. Uneori, Venus este numită planeta soră a Pământului pentru că cele două au dimensiuni asemănătoare.



DIFERENȚA DE MĂRIME DINTRE VENUS ȘI PĂMÂNT

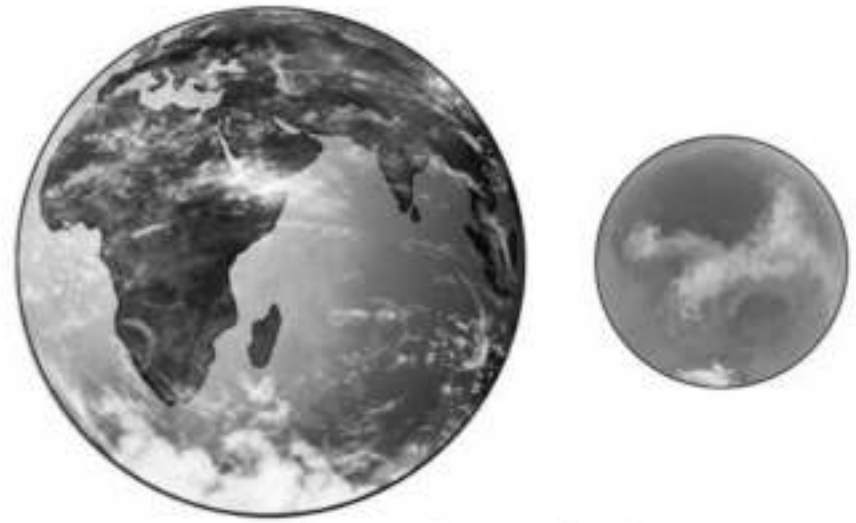
Dar Venus este foarte diferită de Pământ. Venus este cea mai fierbinte planetă din sistemul nostru solar. Temperatura pe Venus poate ajunge la peste 470°C. (Până acum, cea mai înaltă temperatură înregistrată vreodată pe Pământ a fost de 57 °C.)

Până în anii 1950, oamenii de știință credeau că Venus este acoperită de jungle verzi tropicale și de mlaștini. Dar nu este așa. Venus este unul dintre cele mai uscate locuri din sistemul solar. Nu există apă deloc. Este acoperită cu nori care au o grosime cuprinsă între 45 și 70 de kilometri. Acești nori blochează căldura dedesubt. Viața, așa cum o cunoaștem noi, ar fi imposibilă pe Venus.

A treia planetă de la Soare este planeta noastră, Pământul. Pământul este singura planetă care nu poartă numele unui zeu. Pământul este foarte diferit de restul planetelor. El conține peste opt milioane de forme unice de viață. Pământul este singura planetă din sistemul nostru solar unde pot trăi ființe umane.

MARTE

Ultima dintre planetele interioare este Marte. Ea are cam jumătate din dimensiunea Pământului și este



DIFERENȚA DE MĂRIME ÎNTRE PĂMÂNT ȘI MARTE

acoperită de praf ruginiu. De aceea, este uneori numită Planeta Roșie. Marte are doi sateliți (două luni) — Phobos și Deimos. Aceste mase pietroase sunt doi dintre cei mai mici sateliți din sistemul solar.

Marte oferă o priveliște uimitoare. Este casa celui mai lung canion din sistemul solar, Valles Marineris. Valles Marineris este de patru ori mai adânc și aproape de patru ori mai lung decât Marele Canion. Pe Marte

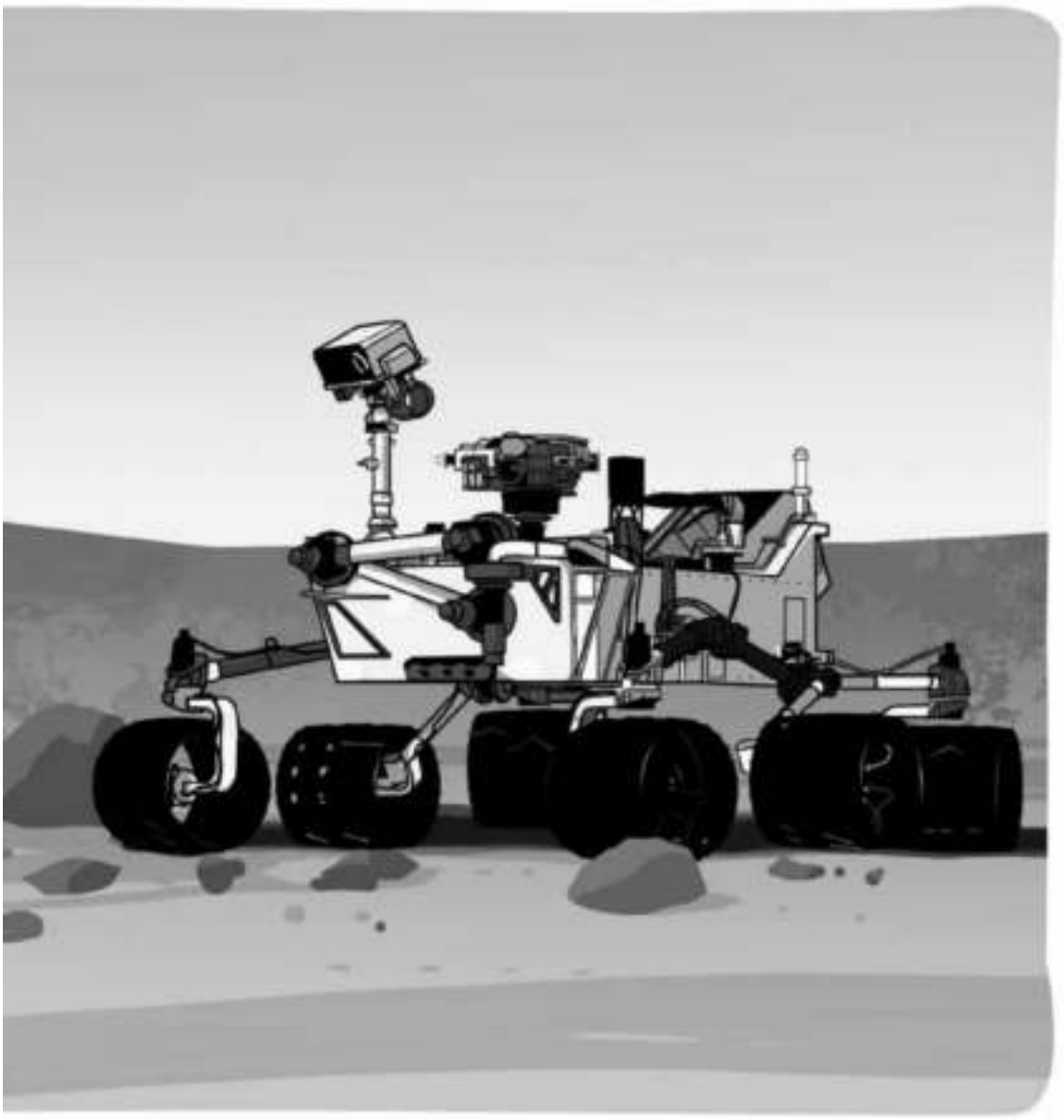
se mai află și un imens munte vulcanic de 26 de kilometri înălțime — aproximativ, de trei ori înălțimea Muntelui Everest.

Cu multe milioane de ani în urmă, este posibil ca pe Marte să fi existat oceane și râuri, așa cum sunt pe Pământ. Adică asta înseamnă că a existat cândva viață pe Marte? Pentru a afla acest lucru, pe Marte au fost trimise mai multe misiuni spațiale (fără oameni

la bord) decât pe oricare altă planetă. Pe durata acestor misiuni, nave spațiale au zburat pe lângă Planeta Roșie, au orbitat în jurul ei sau au aterizat pe Marte cu scopul de a culege informații.

Un tip de navă spațială care a călătorit către Marte este un *rover*. Roverul este un vehicul robotizat care

arată ca o mașină mare. Merge pe teren străin, în timp ce controlorii de la sol, de pe Pământ, folosesc computere pentru a-i supraveghea direcția. În 2012, un rover numit *Curiosity* a aterizat pe Marte. De atunci, acesta studiază solul marțian, stâncile și praful. Până acum, nu s-a găsit nicio dovadă că ar exista viață pe Marte.



Totuși, oamenii au rămas fascinați de această posibilitate. S-au scris foarte multe cărți și s-au făcut filme despre marțieni. Unele dintre ele îi descriu pe marțieni ca fiind niște omuleți verzi. În cartea *Războiul lumilor,* marțienii sunt invadatori violenți.

Există multe site-uri web ale fanilor. Și, pe măsură ce *Curiosity* cutreieră planeta, postează informații pentru milioane de persoane care îl urmăresc!

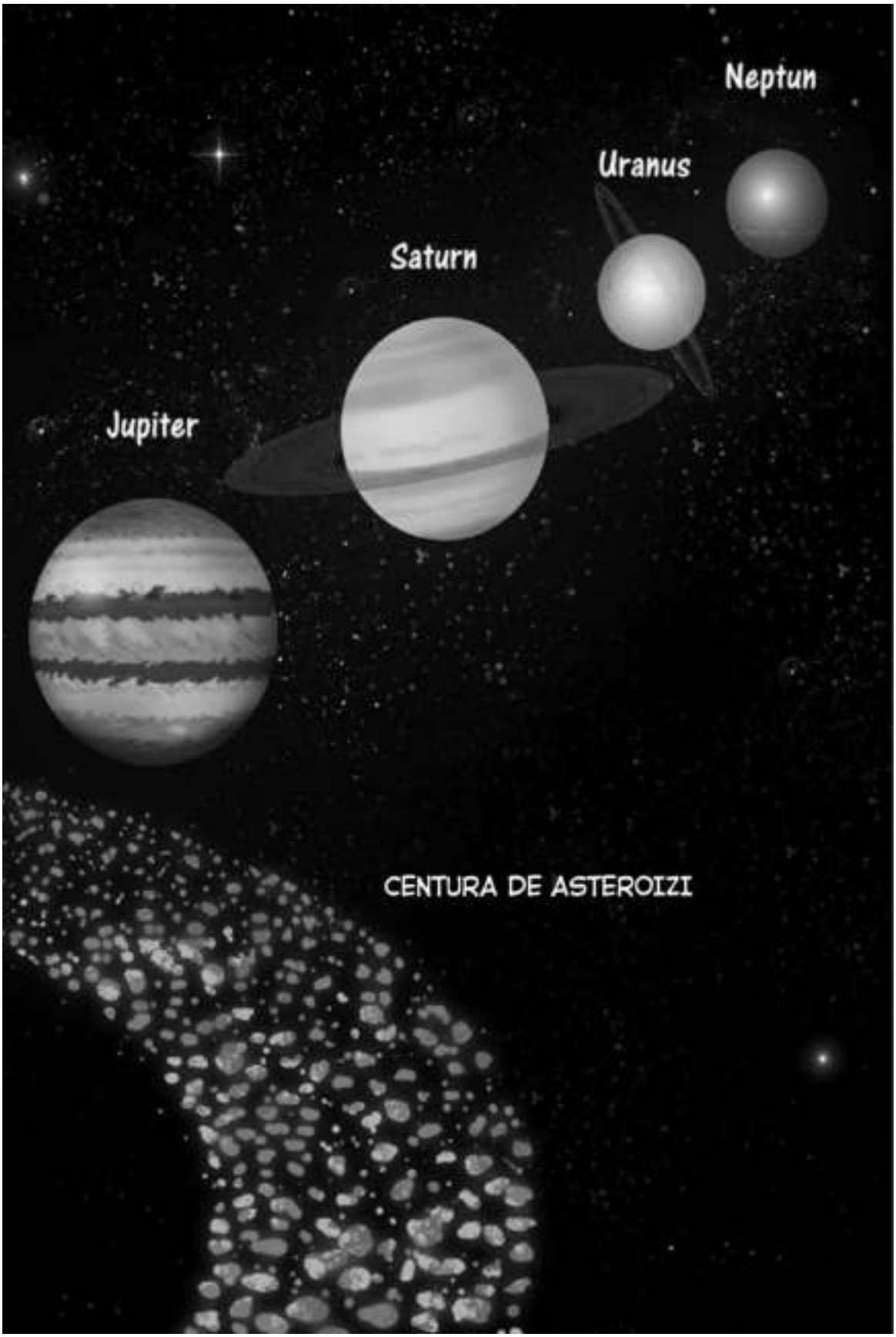
ELON MUSK

Nu doar oamenii de știință sunt curioși în ceea ce privește viața pe Marte. Elon Musk, un prosper om de afaceri și inventator, spune că până în anul 2024 va găsi o modalitate pentru ca oamenii să trăiască pe Marte!

CAPITOLUL 5
Planetele exterioare

Între Marte și Jupiter se află centura de asteroizi. (Asteroizii sunt obiecte stâncoase care variază între 20 de picioare[2] și 160 de kilometri în diametru.) Centura de asteroizi separă planetele interioare de cele patru planete exterioare — Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun.

[2] 1 picior (ft) = 304,8 mm = 30,48 cm = 3,048 dm = 0,3048 m.


Neptun
Uranus
Saturn
Jupiter
CENTURA DE ASTEROIZI

MARILE CIOCNIRI

DEȘI MAJORITATEA ASTEROIZILOR SE GĂSESC ÎN CENTURA DE ASTEROIZI, EI EXISTĂ ÎN ÎNTREGUL SISTEM SOLAR. ÎN URMĂ CU ȘAIZECI ȘI CINCI DE MILIOANE DE ANI, UN ASTEROID GIGANTIC A LOVIT ZONA PE CARE O CUNOAȘTEM AZI SUB NUMELE DE MEXIC. MULȚI OAMENI DE ȘTIINȚĂ CRED CĂ ACESTA A DUS LA DISPARIȚIA DINOZAURILOR. ASTĂZI,

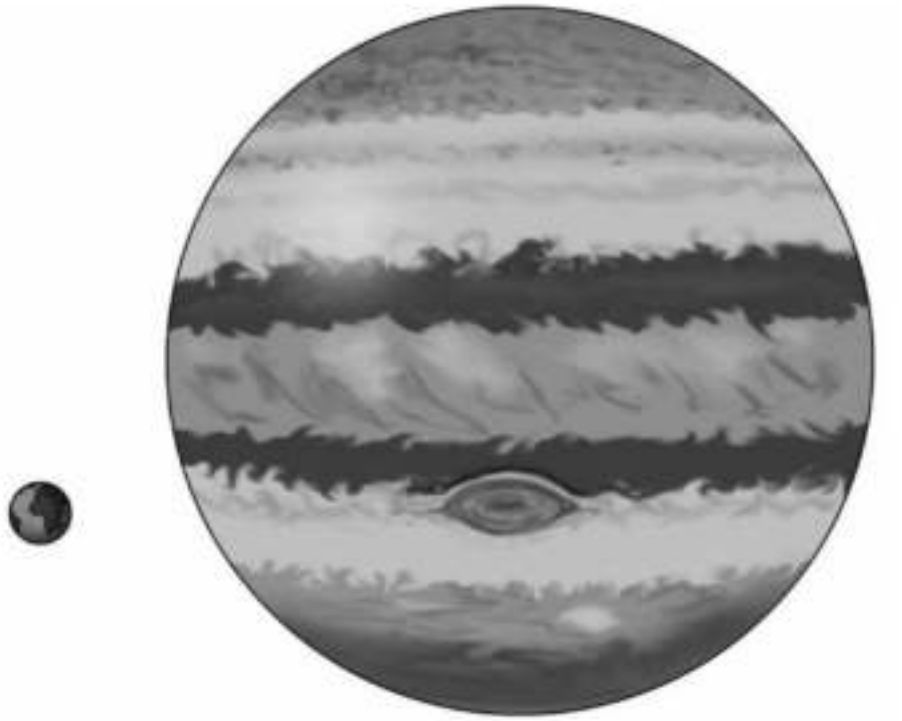
OAMENII DE ȘTIINȚĂ LUCREAZĂ PENTRU A DESCOPERI MOMENTUL ÎN CARE ASTEROIZII AR PUTEA LOVI PĂMÂNTUL. ÎN 2013, UN ASTEROID A INTRAT ÎN ATMOSFERA PĂMÂNTULUI DEASUPRA UNUI ORAȘ DIN RUSIA. DIN FERICIRE, EL A EXPLODAT ÎNAINTE DE A ATINGE SOLUL.

Planetele exterioare sunt foarte diferite de planetele interioare. Ele sunt alcătuite în principal din gaz. Și sunt mari. Foarte mari. Planetele exterioare au, de asemenea, multe Luni. Cele patru planete exterioare au un total de 146 de sateliți confirmați! (Ceea ce înseamnă că sunt într-adevăr acolo.) Acest număr nici măcar nu îi include pe ceilalți douăzeci și patru de sateliți care ar putea exista.

JUPITER

Prima dintre planetele exterioare este Jupiter. Se găsește la o distanță de aproximativ 778 de milioane de kilometri de Soare și este cea mai mare planetă din sistemul nostru solar. Dacă toate celelalte planete s-ar combina într-o minge, Jupiter tot ar fi de 2,5 ori mai mare!

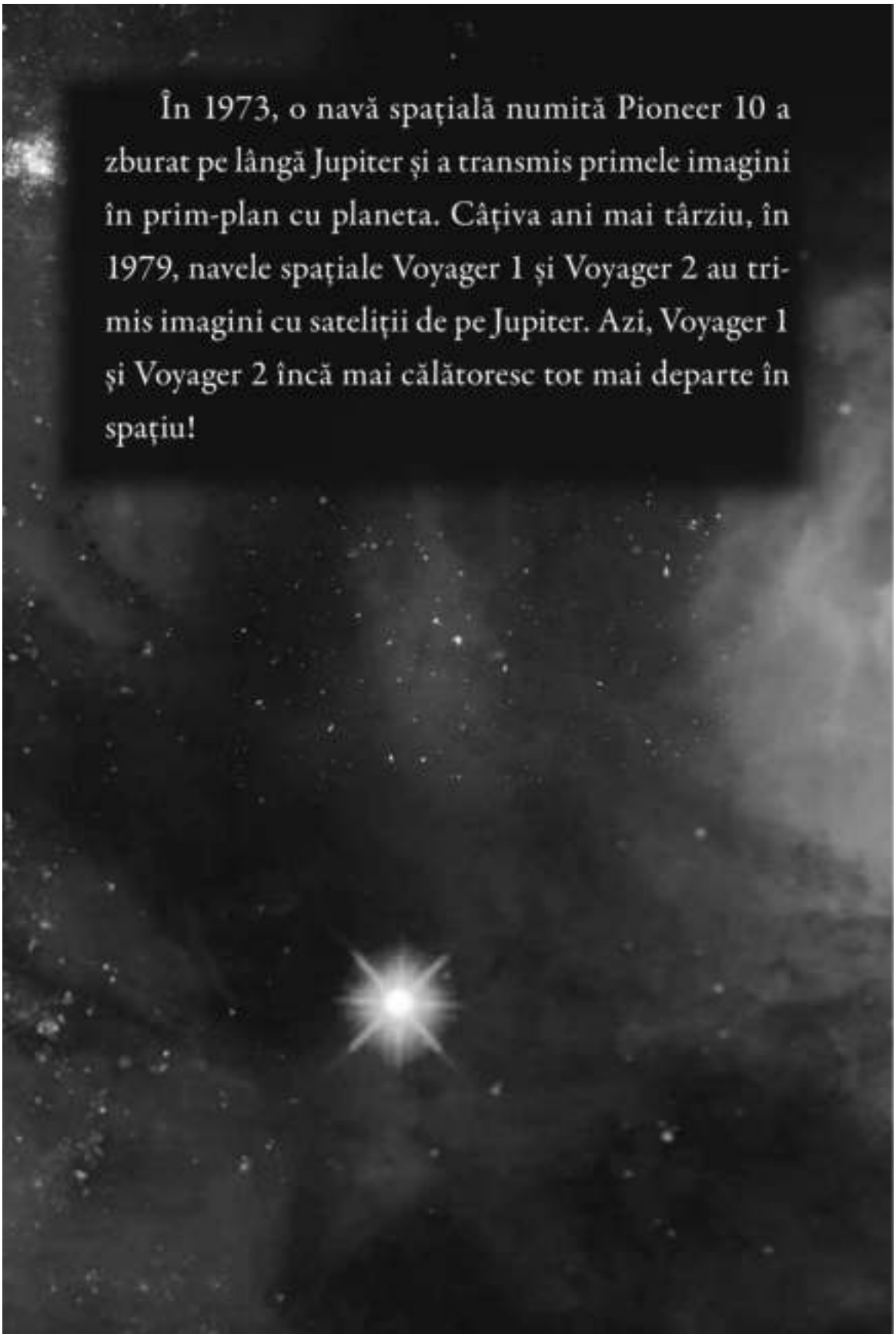
În 1610, Galileo a văzut, cu telescopul său, patru dintre sateliții de pe Jupiter. De aceea, ei se numesc sateliți galileeni. Dar Jupiter are cel puțin șaizeci și trei de alți sateliți — mai mult decât oricare altă planetă.



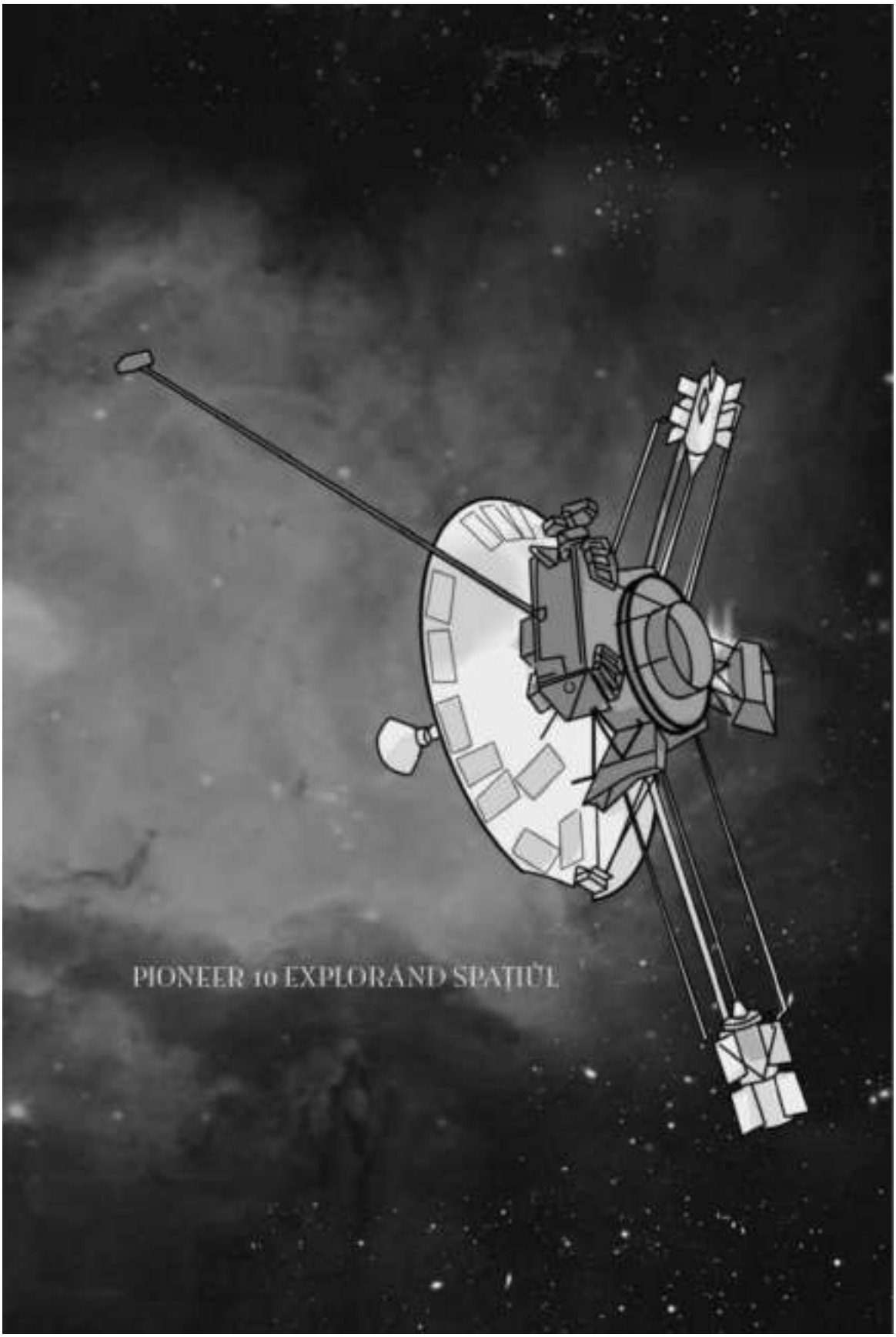
DIFERENȚA DE MĂRIME DINTRE PĂMÂNT ȘI JUPITER

Pe Jupiter există o pată mare roșie. Pata roșie este atât de mare, încât ar putea cuprinde două planete Pământ.

Ce este această pată? Este ca un uragan — o furtună care se dezlănțuie de peste 350 de ani.



În 1973, o navă spațială numită Pioneer 10 a zburat pe lângă Jupiter și a transmis primele imagini în prim-plan cu planeta. Câțiva ani mai târziu, în 1979, navele spațiale Voyager 1 și Voyager 2 au trimis imagini cu sateliții de pe Jupiter. Azi, Voyager 1 și Voyager 2 încă mai călătoresc tot mai departe în spațiu!



PIONEER 10 EXPLORAND SPAȚIUL

În 2011, o sondă spațială numită Juno a fost lansată din Cape Canaveral, Florida. (În mitologia romană, Juno era soția lui Jupiter.) Scopul misiunii lui Juno este de a studia atmosfera de pe Jupiter și felul în care s-a format această planetă. Călătoria lui Juno de la Pământ până pe Jupiter a durat cinci ani! Pe 4 iulie 2016, Juno a ajuns pe Jupiter și a început să orbiteze în jurul planetei timp de douăzeci de luni.

JUNO ȘI JUPITER

SATURN

Saturn este a doua cea mai mare planetă din sistemul nostru solar. Este cunoscută pentru frumoasele sale inele. Toate planetele exterioare au inele. Totuși, ale lui Saturn sunt cele mai vizibile. Aceste inele sunt formate din bucățele de gheață, praf și pietre. Nimeni nu știe sigur de unde au apărut inelele lui Saturn. Unii oameni de știință cred că acestea s-au format din materiale reziduale, după ce Saturn a luat naștere. Alții cred că ar putea fi bucăți de sateliți și de asteroizi.

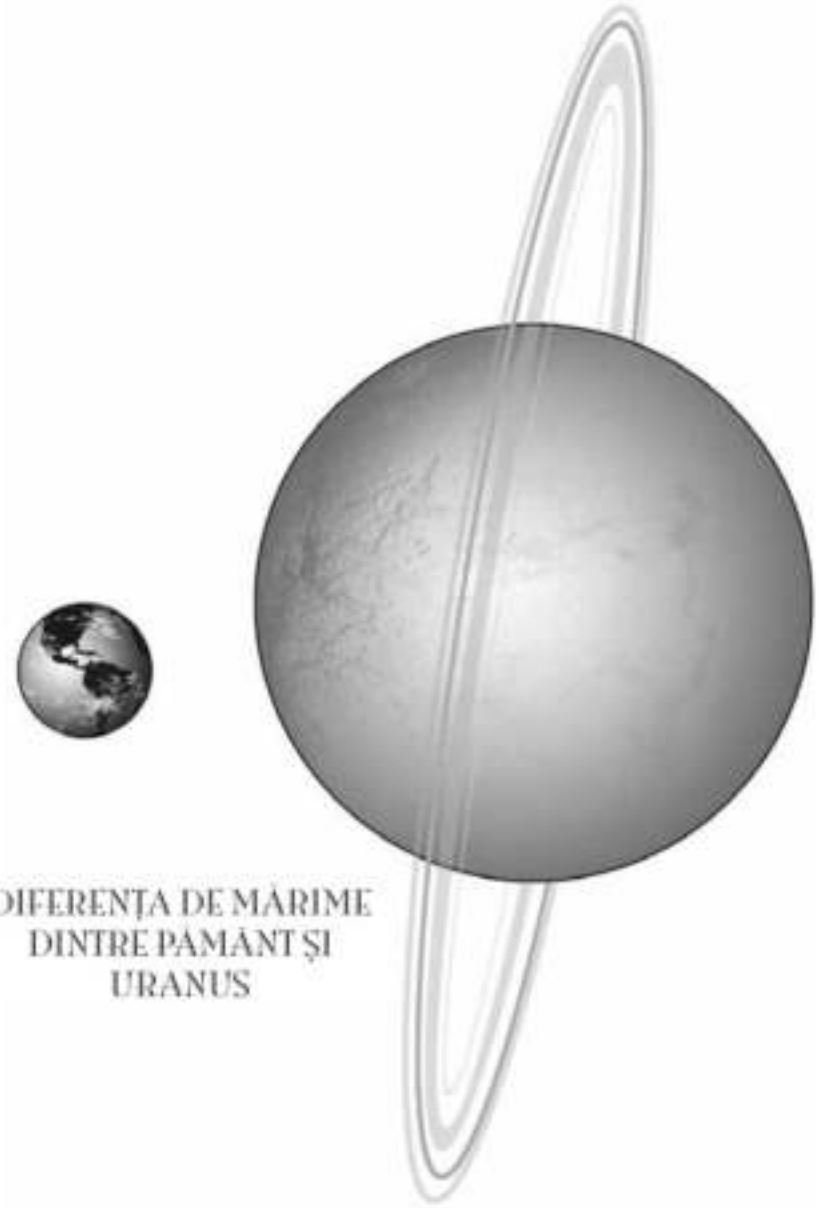
DIFERENȚA DE MĂRIME DINTRE PĂMÂNT ȘI SATURN

Galileo a zărit pentru prima dată, cu telescopul său, inelele lui Saturn, dar nu știa ce erau. A crezut că se uita la o planetă cu mânere. Inelele lui Saturn sunt imense — au o grosime de cinci kilometri. Totuși, dacă Saturn ar fi de mărimea unei mingi de baschet, inelele sale ar fi mai subțiri decât un fir de păr.

Atât Jupiter, cât și Saturn sunt alcătuite din hidrogen și heliu. Uneori sunt numiți giganții de gaz. Ar fi imposibil să stai pe aceste planete, din moment ce sunt alcătuite din gaz. Totuși, există ipoteza ca acestea să aibă un mic centru format din lichid sau rocă. Următoarea planetă, Uranus, este alcătuită tot din hidrogen și heliu. Uranus conține, de asemenea, gaz metan, care îi conferă culoarea albastră. Cea mai neobișnuită caracteristică a lui Uranus

URANUS

este faptul că se învârte pe laterală. Astronomii cred că planeta a fost lovită, cu mult timp în urmă, de ceva și a fost doborâtă într-o rotație verticală.



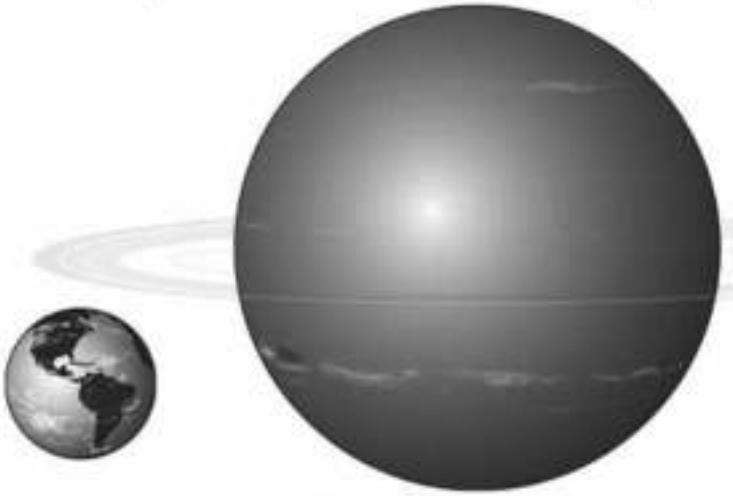
DIFERENȚA DE MĂRIME DINTRE PĂMÂNT ȘI URANUS

Uranus a fost descoperită în Marea Britanie, în 1781, de către William Herschel. A fost prima planetă văzută cu ajutorul unui telescop modern. Telescoapele deveniseră mult mai performante decât pe vremea lui Galileo. Herschel credea că se uită la o cometă. Dar și-a dat seama apoi că era o planetă.

Uranus este cunoscută drept un gigant înghețat, nu unul alătuit din gaz. Este foarte rece. Dar nu la fel de rece precum cea mai îndepărtată planetă de la Soare — Neptun.

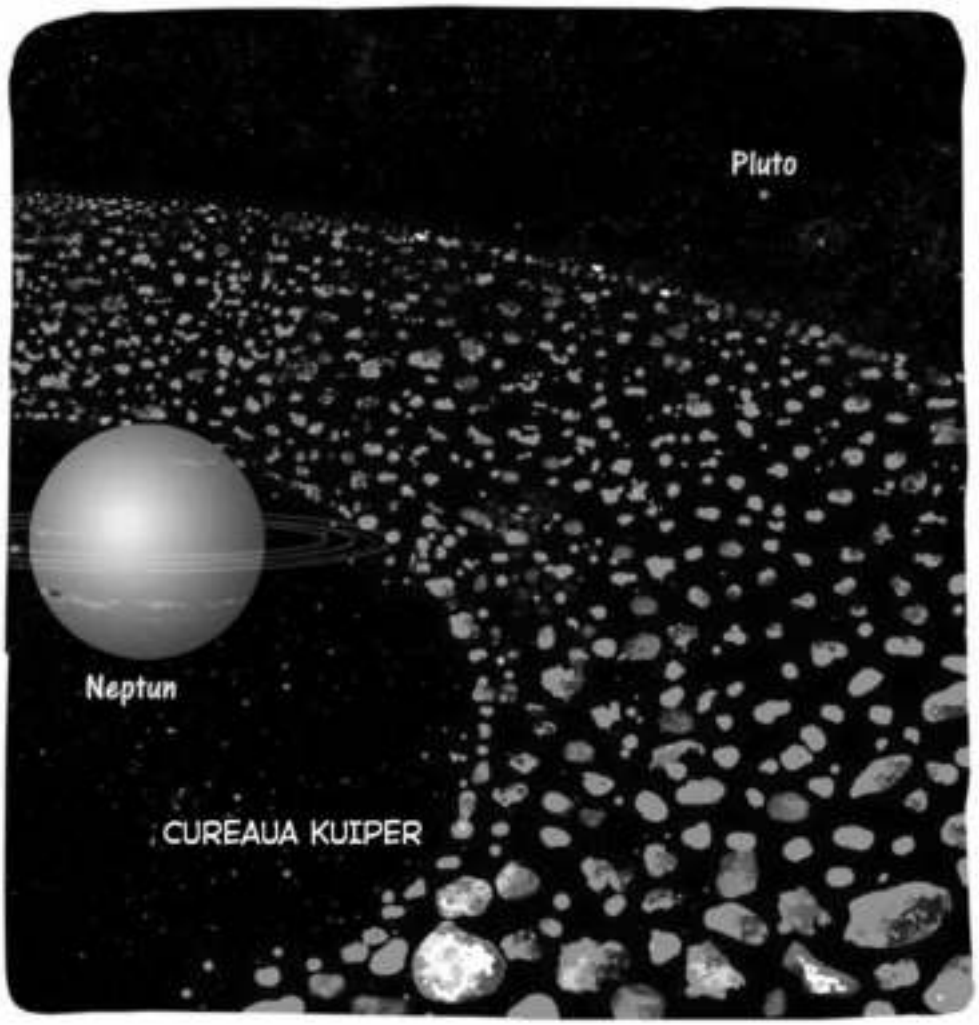
Un alt gigant înghețat, Neptun, a fost prima dată identificat ca planetă în 1846. Clima pe această planetă este foarte sălbatică. Vânturile pot atinge viteze de peste 2 400 de kilometri pe oră. (Un uragan de categoria 5 are pe Pământ o viteză a vânturilor de 253 de kilometri pe oră sau mai mult.) Fiind planeta cea mai îndepărtată de Soare, Neptun are o orbită foarte lungă. Pentru ca Neptun să facă o mișcare completă în jurul Soarelui, are nevoie de 165 de ani terești!

NEPTUN



DIFERENȚA DE MĂRIME DINTRE PĂMÂNT ȘI NEPTUN

Sistemul solar nu se termină după Neptun. În afara orbitei lui Neptun se află Cureaua Kuiper (se pronunță: KY-purr). Ea conține bucăți de rocă și gheață, comete și planete pitice. Cea mai cunoscută planetă pitică este Pluto. Aceasta a fost considerată cândva a noua planetă din sistemul nostru solar. Dar, în 2006, a fost „retrogradată".



Oamenii de știință au dezbătut vreme îndelungată care sunt elementele care alcătuiesc o planetă. În 2006, au găsit un răspuns. Au spus că o planetă trebuie să facă trei lucruri: primul, ea trebuie să orbiteze în jurul Soarelui; al doilea, o planetă trebuie să aibă formă sferică; și ultimul, o planetă trebuie să nu conțină rămășițe sau alte obiecte (neluând în seamă sateliții) în calea sa, când este pe orbită în jurul Soarelui. O planetă trebuie să aibă suficient câmp gravitațional pentru a îndepărta acele mici obiecte din calea sa.

Pluto este rotundă și orbitează în jurul Soarelui. Dar obiecte precum gheața ajung în calea lui Pluto, în călătoria sa în jurul Soarelui. (Nu este suficient de puternică pentru a le îndepărta din drumul ei.) Până acum, acesta este motivul pentru care Pluto nu mai este considerată o planetă.

Totuși, unii oameni de știință nu sunt de acord cu această definiție. Poate că, într-o zi, vor exista alte reguli în legătură cu ce definește o planetă. Poate că Pluto va fi primită înapoi.

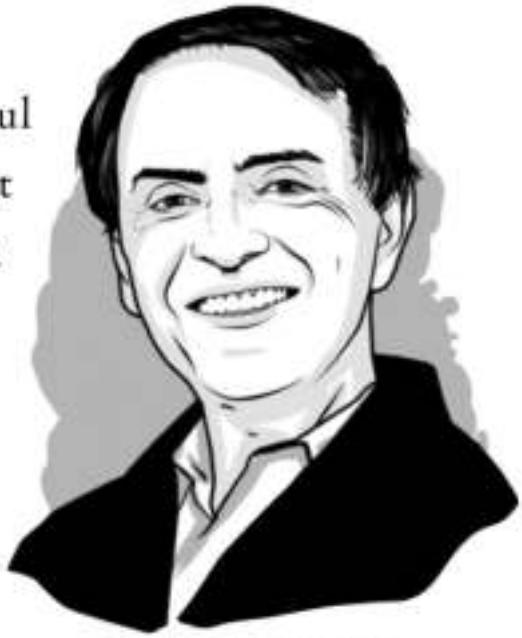
COMETE

UNUL DINTRE CELE MAI STRĂLUCITOARE OBIECTE DE PE CERUL NOPȚII ESTE O COMETĂ. COMETELE SUNT NIȘTE MINGI DE GHEAȚĂ, MARI DE CÂȚIVA KILOMETRI. CUVÂNTUL COMETĂ PROVINE DIN CUVÂNTUL GRECESC KOMETES, CARE ÎNSEAMNĂ „CU PĂRUL LUNG". ASTA PENTRU CĂ ATUNCI CÂND O COMETĂ CĂLĂTOREȘTE, ÎNCEPE SĂ SE DEZGHEȚE ȘI POATE FORMA O COADĂ LUNGĂ ȘI FRUMOASĂ, UNEORI PE O LUNGIME DE MILIOANE DE KILOMETRI. COMETELE VIN DIN DOUĂ LOCURI – CUREAUA KUIPER ȘI NORUL OORT. NORUL OORT SE AFLĂ ȘI MAI DEPARTE ÎN SPAȚIU.

CAPITOLUL 6
Întoarcerea pe Pământ

În 1994, un astronom american pe nume Carl Sagan a publicat o carte numită *Un palid punct albastru*. Ce era punctul?

Pământul!



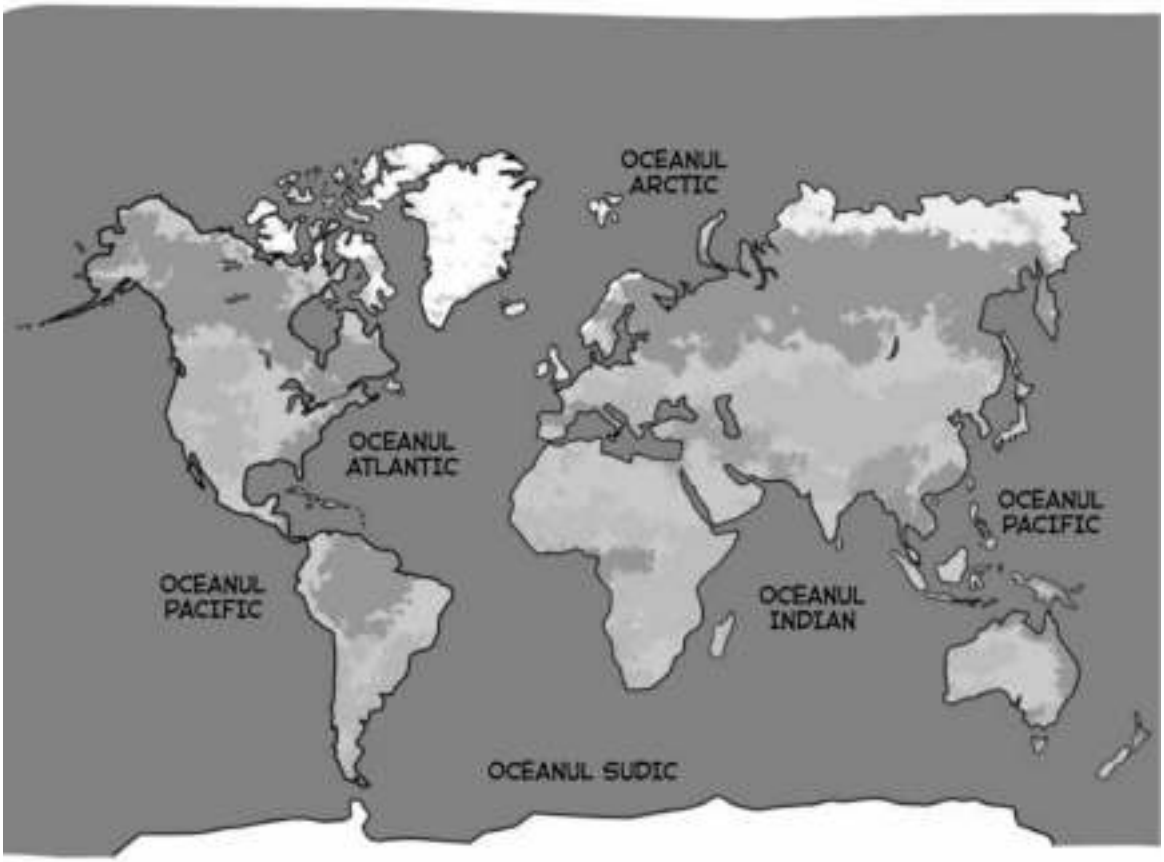
CARL SAGAN

Așa arată Pământul din spațiu. Doar un punct mititel albastru. Sagan a scris, „Uitați-vă... la acel punct. Asta înseamnă aici. Asta înseamnă acasă. Aceștia suntem noi. Pe el și-au trăit viața toți cei pe care îi iubești, toți cei pe care îi cunoști, toți oamenii de care ai auzit vreodată, toate ființele umane care au existat vreodată".

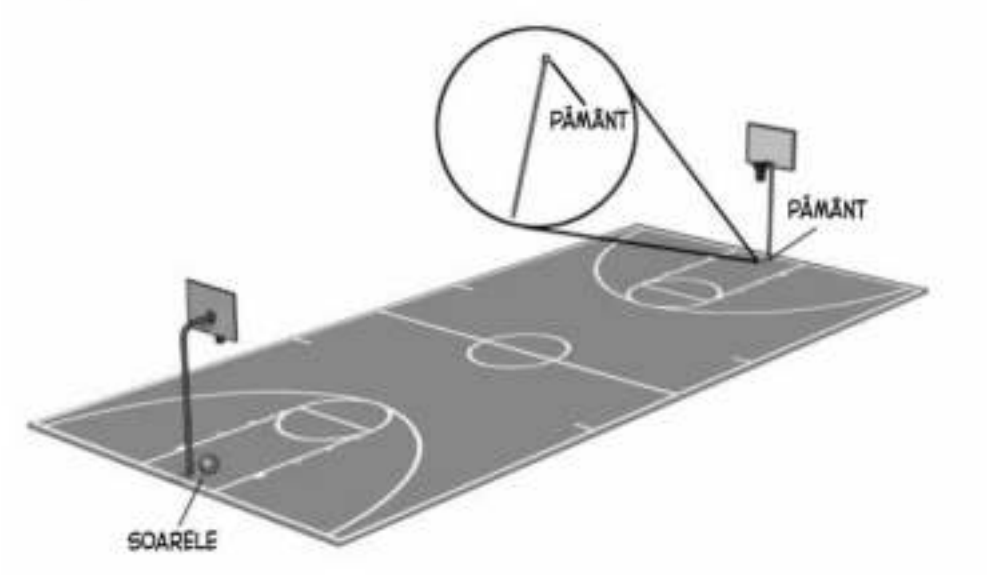
Pământul este un loc special. Nu este locuit doar de animale (incluzând oamenii!), el conține și plante, și ciuperci. De ce există atâta viață?

Unul dintre motive ar fi localizarea planetei noastre. Pământul se află la o distanță perfectă de Soare. Dacă s-ar afla mai aproape, totul ar fi pârjolit. Dacă s-ar afla mai departe, totul ar îngheța și ar muri.

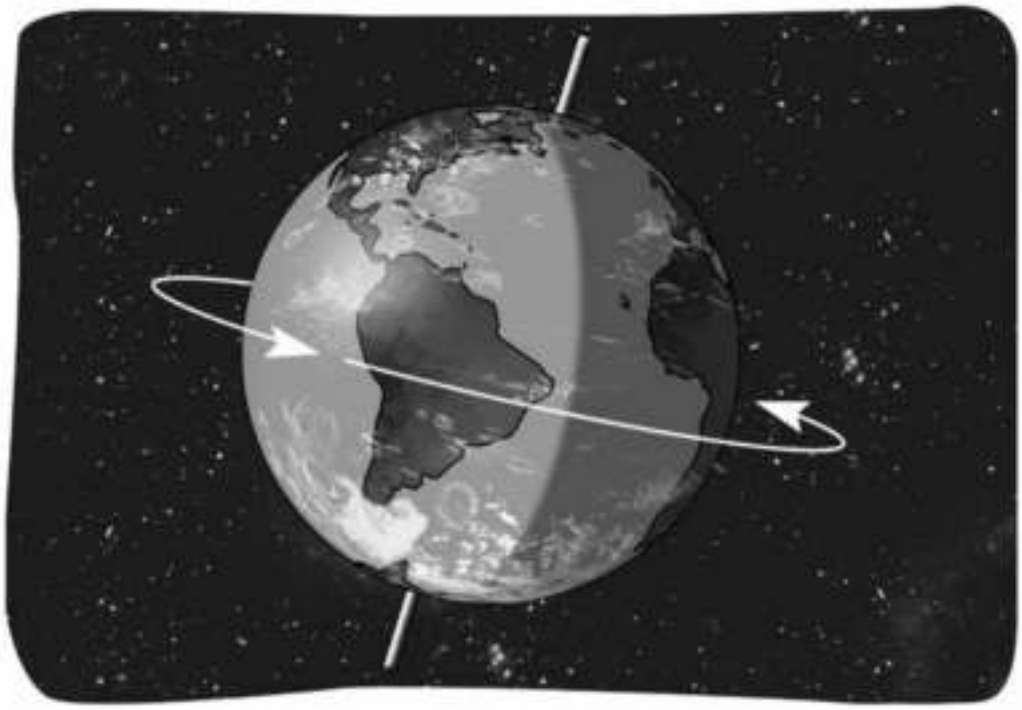
Un alt motiv pentru care Pământul abundă de viață este apa. Pământul este singura planetă care conține apă în toate cele trei stări de agregare: solidă (gheața), lichidă (ploaia) și gazoasă (aburul). Peste 70% din Pământ este acoperit de apă în stare lichidă. Apa este esențială pentru viață. Oamenii de știință cred că primele forme de viață de pe Pământ au început în oceanele noastre.



Pământul se află la aproximativ 150 de milioane de kilometri de Soare. Este ceva greu de imaginat. Hai să ne gândim așa: te afli pe un teren de baschet. Așezi mingea de baschet pe teren, la un capăt al acestuia. Mingea de baschet este Soarele. Apoi traversezi întregul teren, aproximativ 29 m. La celălalt capăt, așezi pe sol capătul foarte mic al unui bold. Acela este Pământul. Uau! Cât de mic este Pământul și cât de departe se află de Soare.

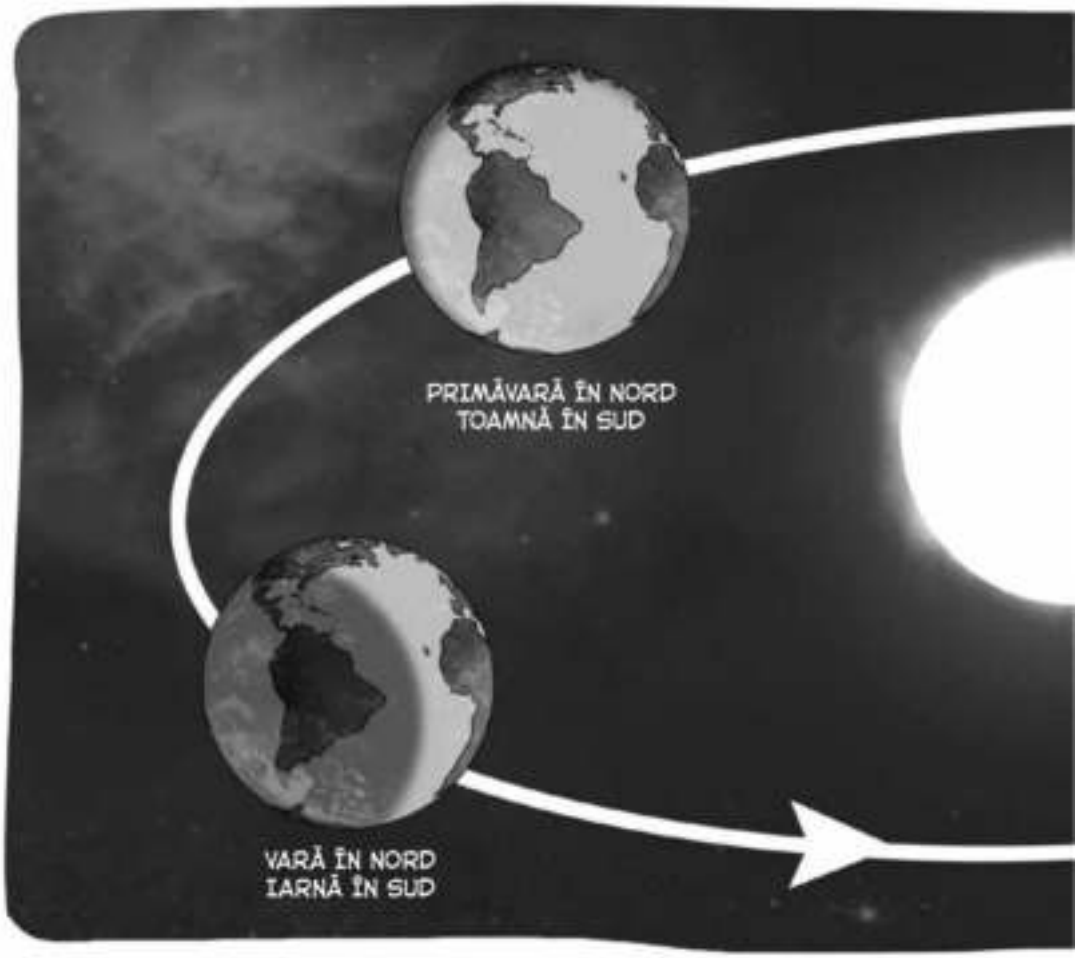


Acum, imaginează-ți gămălia acului cu o linie invizibilă, care trece prin centrul său de sus până jos. Aceasta

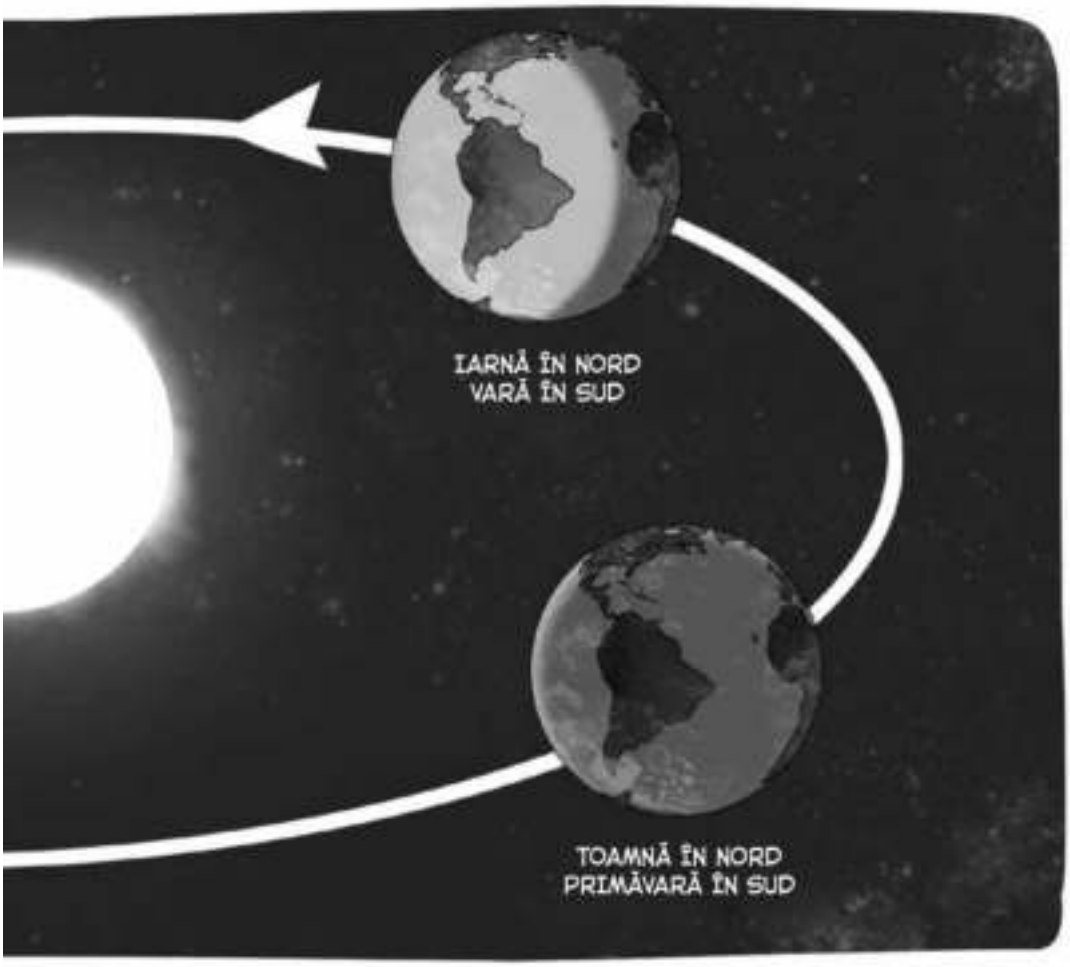


se numește axă. Axa este înclinată astfel încât Pământul se lasă un pic într-o parte. Pământul se învârte întotdeauna în jurul axei sale. O rotație completă durează douăzeci și patru de ore, adică o zi. Jumătate din acest timp, o parte din Pământ se află orientată către Soare și acolo este zi, iar cealaltă parte a Pământului este întoarsă de la lumina Soarelui — acolo este noapte. Când este miezul zilei în New York, în China este miezul nopții. Dar pe măsură ce Pământul continuă să se învârtă, în cele din urmă se face noapte în New York și zi în China.

Pământul face o rotație completă în jurul Soarelui la fiecare 365,25 de zile — un an. Imaginează-ți încă o dată terenul de baschet. Mingea de baschet rămâne la locul ei, dar gămălia acului începe să se învârtă. Călătorește pe o traiectorie ovală și se află la o distanță de aproape 29 m față de terenul de baschet. Uneori, se mișcă un pic mai aproape sau mai departe de mingea de baschet. Aceea este orbita Pământului.



Din moment ce axa Pământului este ușor înclinată, o parte din an jumătatea de nord a planetei este îndreptată către Soare. Atunci primește în mod direct mai multă lumină solară, astfel încât în zona respectivă a Pământului este vară. Exact în același timp, jumătatea sudică este înclinată la distanță de Soare. Acolo este iarnă.



Pământul s-a format în urmă cu aproximativ 4,6 miliarde de ani, în același timp cu restul sistemului nostru solar. Pământul era o tânără planetă atunci când un obiect mare s-a izbit de ea. Aceasta a determinat înclinarea Pământului către axa sa. Mari bucăți din Pământ au fost expulzate. Acele bucăți din Pământ au devenit Luna noastră. Luna este cel mai apropiat vecin al nostru în spațiu și orbitează în jurul Pământului, în timp ce Pământul călătorește în jurul Soarelui.

Ce s-ar întâmpla dacă nu ar exista Luna? Nopțile ar fi foarte întunecate (fără lumina Lunii!), iar mareele ar fi mult mai scăzute. Asta pentru că forța gravitațională a Lunii atrage oceanele Pământului și face ca mareele să crească și să descrească. Forța gravitațională este forța care ține lucrurile la un loc și le împiedică să plutească prin spațiu. Forța gravitațională a Lunii face Pământul să se rotească mai lent. Fără Lună, ziua pe Pământ ar fi mult mai scurtă — cu șase, douăsprezece ore mai scurtă. Cel mai important este faptul că Luna ajută la controlarea vremii. Datorită forței gravitaționale a Lunii, axa Pământului rămâne înclinată. Fără această înclinare a axei, pe Pământ ar putea fi anotimpuri extreme sau nu ar exista anotimpuri deloc. Multe ființe nu ar putea supraviețui într-un astfel de climat.

Pământul este singurul loc din sistemul solar în care știm cu siguranță că există viață. Însă sistemul nostru solar este o parte foarte mică din întregul univers. Ce se mai află acolo?

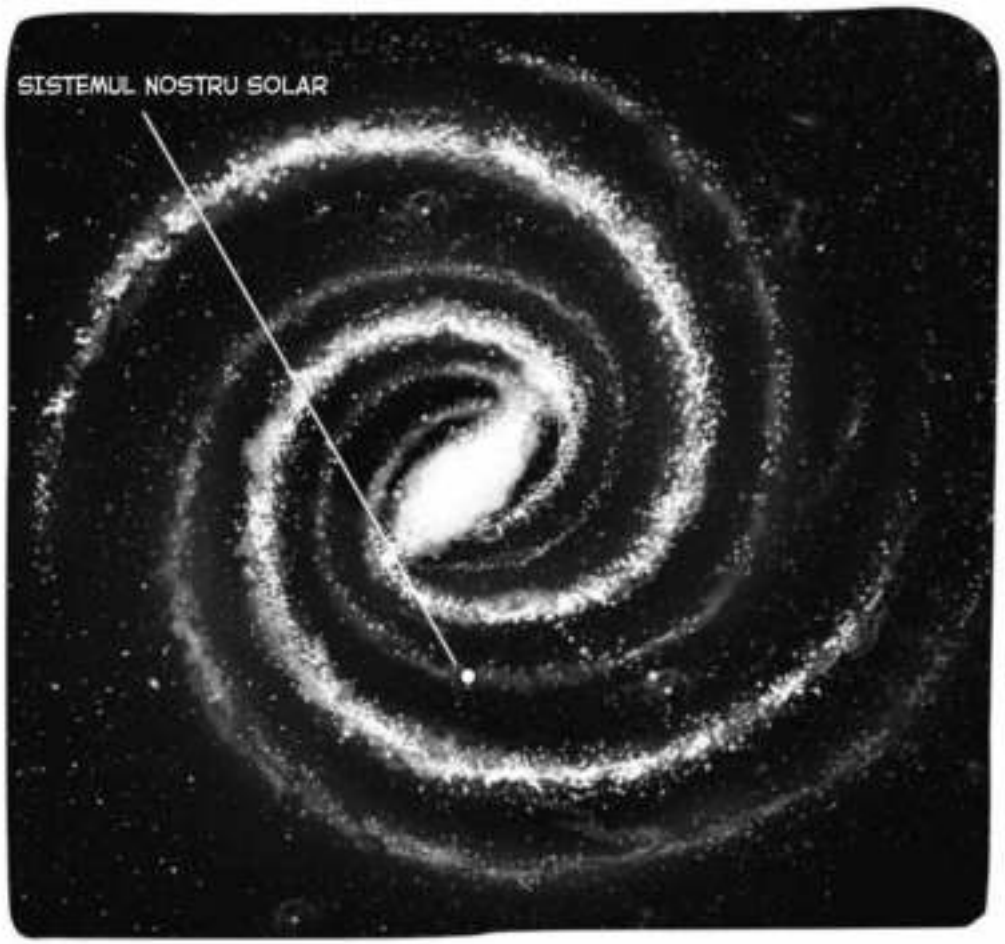
CAPITOLUL 7
Dincolo de sistemul nostru solar

Într-o noapte senină, se pot vedea mii de stele pe cer. Dar ele nu fac parte din sistemul nostru solar. Sistemul nostru solar are o singură stea, Soarele.

Deci unde *sunt* toate celelalte stele?

Stelele se află în galaxia noastră. O galaxie este o grupare imensă de stele, gaz și praf. Fiecare galaxie este ca un oraș de stele. Galaxia noastră se numește Calea Lactee. Este imensă. Este alcătuită din Soarele nostru și din peste două sute de miliarde de alte stele.

Calea Lactee are formă de spirală. De sus, Calea Lactee arată ca o morișcă cu brațe lungi, spiralate. Unele galaxii au formă ovală. Iar altele, nu au o formă specială — arată doar ca niște pete mari!



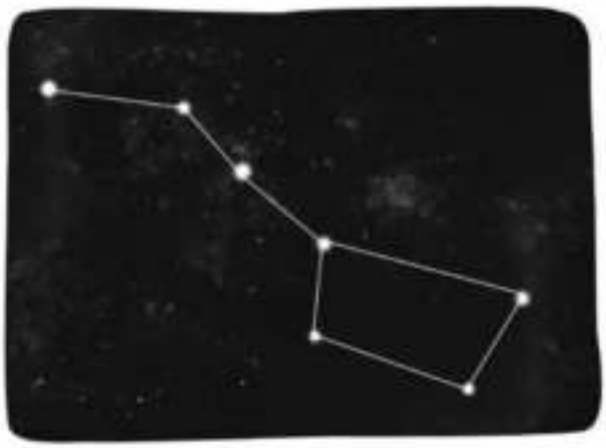
CALEA LACTEE

Sistemul nostru solar se găsește într-unul dintre brațele mai mici ale Căii Lactee, numit Brațul Orion. Brațul Orion este numit după constelația Orion. În mitologia greacă, Orion era un vânător.

CONSTELAȚII

O CONSTELAȚIE ESTE O GRUPARE DE STELE. CU MULT TIMP ÎN URMĂ, OAMENII ÎȘI IMAGINAU CĂ TRAG LINII DE LA O STEA LA ALTA PENTRU A CREA IMAGINI, DE OBICEI DE ANIMALE SAU EROI MITICI. UN TOTAL DE OPTZECI ȘI OPT DE CONSTELAȚII LUMINEAZĂ CERUL NOPȚII. VEDEM CONSTELAȚIILE ÎN FUNCȚIE DE LOCUL DE PE PĂMÂNT UNDE NE AFLĂM. UNELE SUNT VIZIBILE DOAR DIN EMISFERA NORDICĂ, IAR ALTELE, DOAR DIN EMISFERA SUDICĂ.

IATĂ CÂTEVA DINTRE CELE MAI CUNOSCUTE CONSTELAȚII: URSA MARE (CARUL MARE) CARE ÎNSEAMNĂ „MARELE URS" ÎN LIMBA LATINĂ. CELE ȘAPTE STELE DIN CADRUL URSEI MARI SUNT CUNOSCUTE ÎN AMERICA DE NORD SUB DENUMIREA DE „MARELE POLONIC". UN POLONIC ESTE ASEMĂNĂTOR UNEI LINGURI MARI CU CARE SE SERVEȘTE SUPĂ.



MARELE POLONIC

URSA MICĂ („MICUL URS" SAU CARUL MIC) ÎL CONȚINE PE POLARIS, STEAUA NORDULUI. POLARIS ESTE SITUATĂ APROAPE EXACT DEASUPRA POLULUI NORD.

CANIS MAJOR ÎNSEAMNĂ „CÂINELE MARE" ÎN LIMBA LATINĂ. ÎL CONȚINE PE SIRIUS, CEA MAI LUMINOASĂ STEA DE PE CERUL NOPȚII, CUNOSCUTĂ SUB NUMELE DE „STEAUA CÂINELUI". HYDRA ESTE CEA MAI MARE CONSTELAȚIE. HYDRA ÎNSEAMNĂ „ȘARPE DE APĂ" ÎN LIMBA LATINĂ. ȘI, ÎNTR-ADEVĂR, ȘERPUIEȘTE PE CER.

ÎN MITURILE GRECEȘTI, ORION ERA CUNOSCUT CA UN MARE VÂNĂTOR CU SCUT ȘI O BÂTĂ INDESTRUCTIBILĂ.

ORION

Numele galaxiei noastre a fost dat de vechii romani. Ei au observat că o grupare de stele pe cerul nopții semăna cu laptele. Au numit-o *via lactea*, Calea Lactee. Alte culturi au nume diferite pentru galaxia noastră. Oamenii din Scandinavia o numesc „Strada Iernii", deoarece această galaxie este mai vizibilă pe timpul iernii. Japonezii o numesc „Râul Raiului". Numele pe care populația Cherokee îl dă Căii Lactee înseamnă „locul unde a fugit câinele". Ei au o legendă despre un câine care a furat niște mălai și a fost alungat. Mălaiul s-a vărsat pe cer și a creat galaxia.

Până la începutul anilor 1900, astronomii au crezut că întregul univers era format doar din Calea Lactee. Că nu mai exista nimic altceva. Această părere s-a schimbat în anii 1920, când astronomul american Edwin Hubble s-a uitat printr-un telescop foarte puternic, de la un observator din California. Acest telescop avea un diametru de o sută de inci[3] — mult mai mare decât fuseseră telescoapele portabile.

[3] 1 inch = 2.54 cm

Hubble a studiat cu ajutorul acestuia o stea îndepărtată. A făcut niște măsurători și și-a dat seama că steaua era atât de departe, încât nu putea face parte din Calea Lactee. Sigur se afla în altă galaxie. Calculele lui Hubble au demonstrat că, de fapt, Calea Lactee era doar una dintre multele galaxii dintr-un univers vast. Universul era mult mai mare și mai complicat decât se crezuse.

Oamenii de știință bănuiesc acum că există o sută de miliarde de galaxii în univers. Putem vedea trei dintre acele galaxii cu ochiul liber: galaxia Andromeda și Micul și Marele Nor Magellanic.

GALAXIA ANDROMEDA

Numele Andromeda a fost ales după o frumoasă prințesă din mitologia greacă. Micul și Marele Nor Magellanic au fost denumiți după Ferdinand Magellan, un explorator portughez din secolul al șaisprezecelea.

NORII MAGELLANICI

El a condus prima expediție care a navigat în jurul întregului Pământ.

Toate galaxiile continuă să se întindă sau să se mărească. Imaginează-ți că faci un balon din gumă de mestecat. La început, guma este mică și groasă. Dar, pe măsură ce continui să sufli, balonul se întinde mai mult și mai mult. Același lucru se întâmplă și cu galaxiile.

Prin urmare, de unde a apărut totuși universul nostru? Astronomii au o teorie numită *Big Bang*.

O teorie este o explicație a felului în care au sau au avut loc lucrurile. Teoriile se bazează pe idei pe care oamenii de știință le tot testează.

Teoria Big Bang spune că, în urmă cu aproximativ 13,8 miliarde de ani, toate stelele, galaxiile și planetele arătau total diferit față de cum arată acum. Ele erau doar niște particule mititele, amestecate cu lumină și energie. Nimeni nu știe cu adevărat de unde au apărut acestea.

Astronomii cred că acele particule s-au unit toate într-un singur punctuleț. Acest punctuleț era foarte dens și extrem de fierbinte și a creat atomi. (Atomii sunt cărămida de bază pentru formarea oricărui lucru din univers.) Apoi, atomii s-au unit și au format stele. În timp, au apărut primele stele și galaxii. Apoi, planetele și asteroizii. Big Bang-ul a fost momentul în care universul a început să se mărească. A fost începutul spațiului și al timpului.

CRONOLOGIA VIEȚII PE PĂMÂNT

ÎN URMĂ CU 13.8 MILIARDE DE ANI: BIG BANG – SE FORMEAZĂ UNIVERSUL

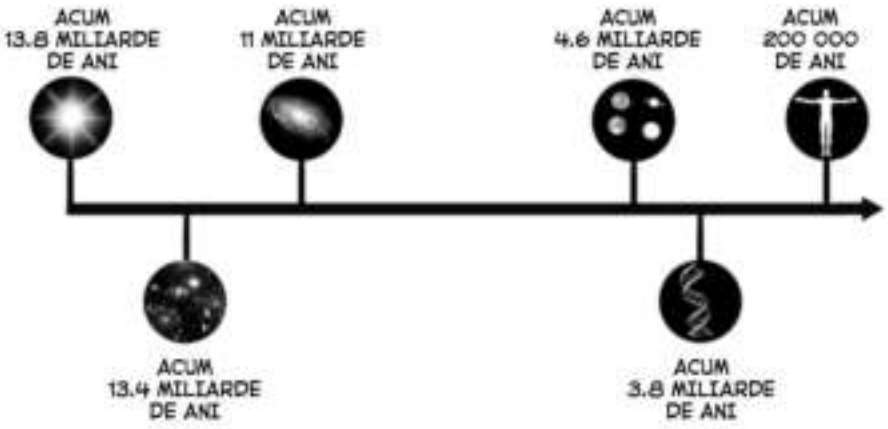
ÎN URMĂ CU 13.4 MILIARDE DE ANI: APAR PRIMELE STELE ȘI GALAXII

ÎN URMĂ CU 11 MILIARDE DE ANI: ÎNCEPE SĂ SE FORMEZE CALEA LACTEE

ÎN URMĂ CU 4.6 MILIARDE DE ANI: ÎNCEP SĂ SE FORMEZE SOARELE ȘI PLANETELE

ÎN URMĂ CU 3.8 MILIARDE DE ANI: APAR PRIMELE FORME DE VIAȚĂ PE PĂMÂNT

ÎN URMĂ CU 200,000 DE ANI: APARE PENTRU PRIMA DATĂ OMUL MODERN



CAPITOLUL 8
Cursa spațială

În 1961, președintele John Fitzgerald Kennedy (JFK) a ținut un discurs important în Houston, Texas, în fața unui public numeros. El a declarat că Statele Unite vor trimite un om pe Lună! Și că acest lucru se va întâmpla înainte de 1970.

JFK a convins Congresul Statelor Unite să aloce milioane de dolari pentru programul spațial american. Acesta s-a numit NASA (Administrația Națională a Spațiului și Aeronauticii).

De ce a dorit JFK ca Statele Unite să ajungă pe Lună atât de repede? Unul dintre motive a fost ca să se evidențieze înaintea Uniunii Sovietice. Uniunea Sovietică luptase alături de Statele Unite în timpul celui de-al Doilea Război Mondial. Totuși, după terminarea războiului, cele două țări au devenit rivale. Guvernul Statelor Unite nu dorea ca Uniunea Sovietică să devină prea puternică și să încerce să conducă alte țări. O modalitate de a-și arăta forța era succesul în misiunile spațiale.

Spațiul începe la aproximativ 100 de kilometri deasupra Pământului. Uniunea Sovietică lansase un program spațial în 1957. Primul satelit construit de om, artificial, fusese trimis în spațiu. Un satelit artificial este un obiect plasat pe orbită cu scopul de a aduna informații. Satelitul sovietic se numea Sputnik 1 și era capabil să orbiteze în jurul Pământului în doar o sută de minute!

SPUTNIK 1

Guvernul Statelor Unite își făcea griji. Dacă sovieticii construiau fabrici de armament în spațiu și ar fi lansat proiectile asupra altor țări? Și Statele Unite doreau să aibă sateliți în spațiu. Uniunea Sovietică vorbise despre trimiterea unui om pe Lună. Așa că Statele Unite plănuiau să fie prima țară care să facă acest lucru.

Cursa spațială începuse!

În următorii ani, sovieticii au avut mai mult succes decât Statele Unite în explorarea spațiului. În 1961, rusul Yuri Gagarin a fost primul om care a ajuns în spațiu. Sovieticii i-au numit pe călătorii lor în spațiu *cosmonauți*. (*Cosmonaut* înseamnă „călător al universului".) Americanii au folosit termenul de *astronaut*, care înseamnă „călător al stelelor".

YURI GAGARIN

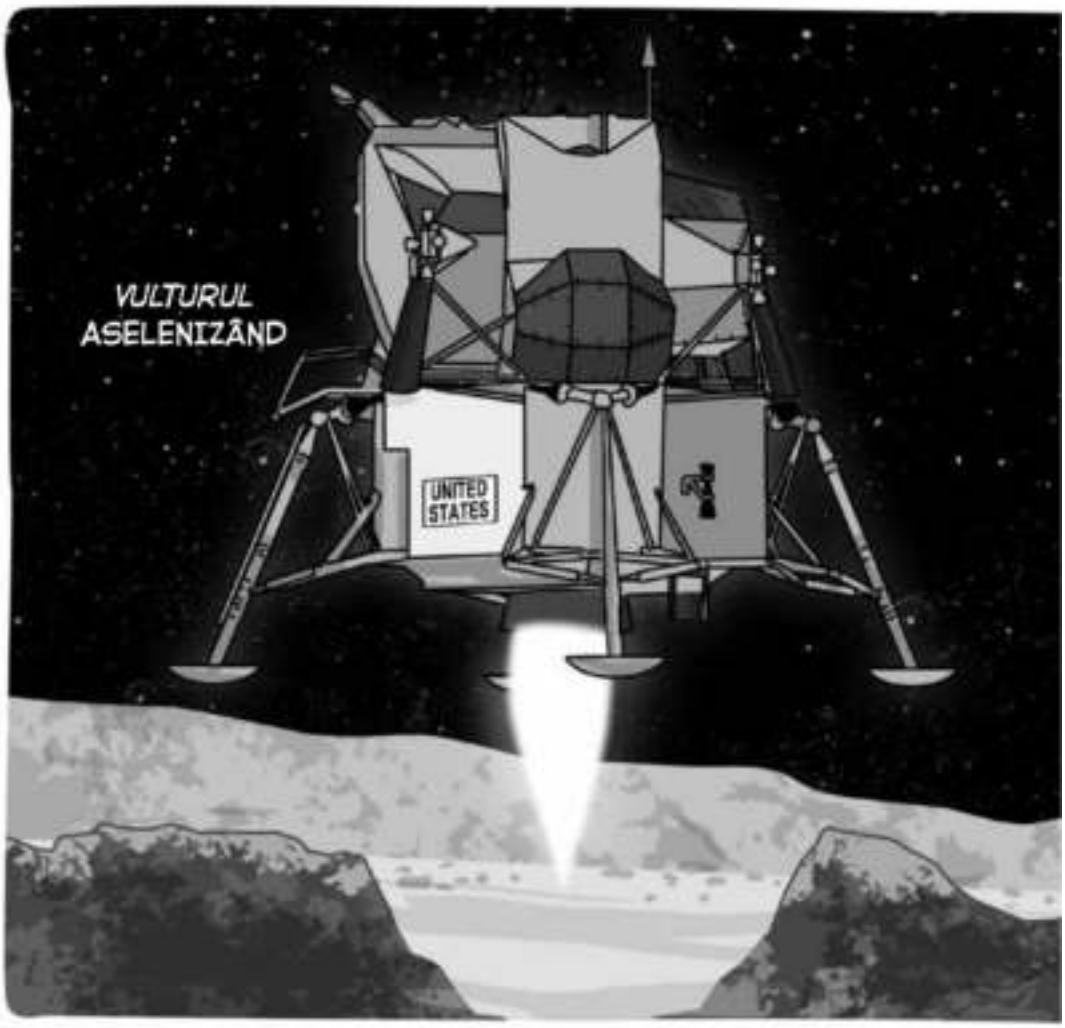
În 1961, NASA a început programul Apollo. Scopul programului Apollo era să trimită astronauți pe Lună și să-i aducă înapoi. Fiecare misiune Apollo era numerotată.

În mod tragic, misiunea Apollo 1 s-a încheiat chiar înainte de lansare. Trei astronauți au fost uciși la sol de un incendiu izbucnit la centrul de testare a comenzilor.

În decembrie 1968, a fost lansat Apollo 8. A devenit prima navă spațială care a orbitat în jurul Lunii. În Ajunul Crăciunului, astronauții au apărut într-o transmisiune televizată. Ei au difuzat imagini cu Pământul și Luna și au citit din Biblie.

USA
LANSAREA LUI
APOLLO 8

Nici la începutul anului 1969, astronauții Statelor Unite încă nu ajunseseră pe Lună. Dar nici rușii nu ajunseseră. Pe 16 iulie, a fost lansat Apollo 11. Buzz Aldrin, Neil Armstrong și Michael Collins au fost cei trei astronauți americani de la bord. Călătoria de la Pământ până pe Lună a durat 3 zile. Odată



ajunși, Collins a rămas în nava spațială, în timp ce Armstrong și Aldrin s-au mutat pe o navă mai mică numită *Eagle (Vulturul)*. De îndată ce aceasta a atins suprafața Lunii, Armstrong a raportat: „*Vulturul* a aselenizat".

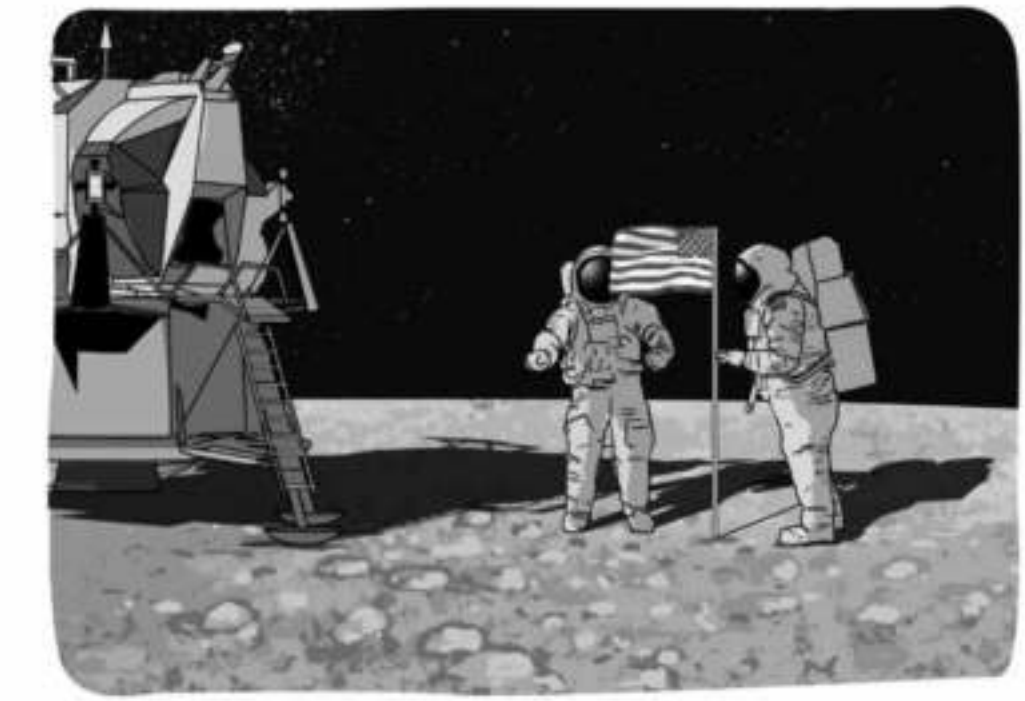
Armstrong a ieșit din navă și a pus piciorul pe Lună. A spus: „Acesta este un pas mic pentru om, dar un salt imens pentru umanitate".

Împreună, Armstrong și Aldrin au mers pe Lună mai mult de două ore, adunând probe și făcând fotografii. De asemenea, ei au lăsat un steag american într-un catarg. Milioane de oameni din toată lumea i-au privit pe cei doi astronauți la televizor. Când aceștia s-au întors acasă, au fost întâmpinați ca niște eroi. JFK nu mai trăia, însă visul său devenise realitate.

NEIL ARMSTRONG

După aselenizarea din 1969, au mai existat câteva misiuni Apollo. În 1972, echipajul de pe Apollo 17 a trimis o fotografie cu Pământul văzut din spațiu. Fotografia prezintă ceea ce a devenit cunoscut ca Marmura Albastră, pentru că așa arăta Pământul!

Apollo 17 a fost ultima misiune Apollo. Până în 1972, în total doisprezece astronauți merseseră pe Lună. Odată ce SUA îndeplinise prima dintre aceste misiuni, Uniunea Sovietică nu a mai fost interesată să meargă pe Lună.



Cursa spațială s-a încheiat în 1975. Totuși, explorarea spațiului continuă încă. De la încheierea cursei spațiale, în spațiu au fost trimise multe misiuni diferite.

CAPITOLUL 9
Viața în spațiu

În 1984, președintele Ronald Reagan a anunțat că Statele Unite vor construi prima stație spațială permanentă. O stație spațială este o navă spațială mare, unde astronauții locuiesc pentru o perioadă lungă de timp. Președintele Reagan a spus: „Putem... [continua] să lucrăm în spațiu în scopul câștigurilor pașnice, economice și științifice".

Reagan a invitat și alte țări să se alăture Statelor Unite la construirea stației. Programe spațiale din Rusia, Japonia, Canada și Agenția Spațială Europeană s-au alăturat Statelor Unite pentru crearea Stației Spațiale Internaționale (ISS).

ISS era atât de mare, încât a trebuit să fie trimisă în spațiu pe bucăți. Prima bucată a fost lansată în 1998. Din față, ISS seamănă cu un fluture gigantic. O parte centrală leagă panourile laterale numite dispuneri solare. Acestea

arată ca niște aripi. Dispunerile solare captează energie de la Soare. Energia este apoi transformată în electricitate.

ISS este cel mai mare obiect făcut vreodată de om pentru a fi trimis în spațiu — mare cât un teren de

fotbal! Orbitează în jurul Pământului de la o distanță de peste 300 de kilometri. Totuși, noaptea, ISS poate fi văzută de pe Pământ.

Șase astronauți pot locui pe ISS în același timp. Stația are cinci dormitoare, două băi, chiar și o sală de gimnastică. Pe stație se află o fereastră mare de la care se poate vedea Pământul. Durează aproximativ nouăzeci de minute pentru ca ISS să facă o rotație completă în jurul Pământului. Astfel, de la acea fereastră, astronauții văd în fiecare zi de șase ori cum răsare soarele și de șaisprezece ori cum apune!

ISS este un laborator spațial plutitor gigantic. Astronauții petrec luni de zile studiind felul în care oamenii și animalele reacționează la viața din spațiu. De asemenea, ei cresc plante și adună informații care pot fi folositoare într-o zi, dacă oamenii vor locui în colonii spațiale. Unele dintre studiile efectuate de ISS chiar au ajutat oamenii de pe Pământ. Ei au descoperit că un dispozitiv pentru respirat utilizat pe stația spațială poate ajuta oamenii care suferă de astm să respire mai ușor.

Astronauții fac aceleași lucruri pe care le facem și noi pe Pământ. Mănâncă, dorm și merg la toaletă. Dar a desfășura aceste acțiuni în spațiu este cu totul diferit. Acolo nu există forță gravitațională. Astronauții trebuie să folosească centuri de siguranță când merg la toaletă. Altfel, ar zbura prin aer! Ei dorm în saci legați cu Velcro, încuietoare care constă din două suprafețe: una de nylon și una de pâslă.

Să mănânci și să bei în spațiu poate fi, de asemenea, dificil. Poți bea lichid numai printr-un pai. Altfel, lichidul ar pluti ca o masă amorfă în aer. Imaginează-ți o masă amorfă unduitoare de suc de portocale plutind pe lângă tine. Nici mâncarea nu este foarte gustoasă. Vine în pachete mici și este deshidratată. Asta înseamnă că s-a scos toată apa din ea. Mulți astronauți adaugă condimente în mâncare ca să-i dea un gust mai bun. De asemenea, mâncarea condimentată îi ajută pe astronauți să nu li se înfunde nasul prea tare — lucru care se întâmplă destul de des în spațiu.

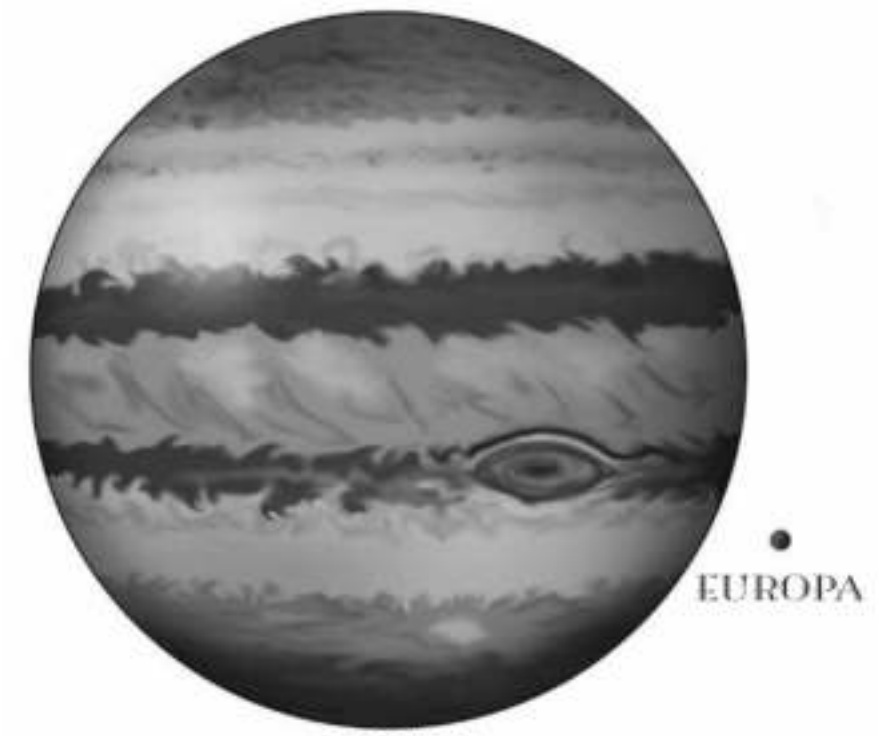
Să fii astronaut este un lucru greu și uneori te poți simți singur. Astronautul american Scott Kelly a petrecut aproape un an la bordul ISS, din 2015 până în 2016. A fost greu să stea departe de familie atât de mult timp. Dar era o muncă importantă. El a declarat: „Cred în importanța zborului în spațiu și a cercetării pe care o facem".

CAPITOLUL 10
Există viață dincolo de sistemul nostru solar?

Timp de mii de ani, oamenii s-au întrebat dacă mai există viață și altundeva în sistemul nostru solar. Știm că planeta noastră abundă de viață. Oamenii de știință estimează că există peste 7,5 milioane de specii care nu au fost descoperite încă pe Pământ! Acest număr cuprinde pești, ciuperci, insecte și animale terestre — și *nu* include bacteriile. Există atât de multă viață pe Pământ, încât este greu de crezut că încă nu a mai fost descoperită și în altă parte.

Unde altundeva în sistemul nostru solar *ar mai putea* exista viață?

Cercetătorii cred că este posibil să mai existe pe doi dintre sateliții lui Jupiter și pe doi dintre cei ai lui Saturn. Este cel mai probabil ca pe satelitul lui Jupiter, Europa, să existe viață. Europa are o crustă groasă de gheață,



dură precum granitul. Dar sub acea crustă se află un ocean lichid cu mai multă apă decât există pe Pământ. Oceanul nu primește niciun pic de lumină solară, ceea ce face dificilă existența chiar și a unor vieți microscopice. Totuși, anumite specii marine de pe Pământ au supraviețuit în medii extrem de dure, ca acesta.

Titan, unul dintre sateliții lui Saturn, este al doilea cel mai mare satelit din sistemul solar. Atmosfera de pe Titan conține gaz metan. Oamenii de știință sunt

nedumeriți în ceea ce privește existența acestuia pe Titan. Pe Pământ există gaz metan deoarece este creat de organismele vii. Oare asta înseamnă că pe Titan se află organisme asemănătoare, care trăiesc la mare adâncime? Poate. Dar este foarte frig pe Titan. Chiar prea frig pentru a putea exista viață. Unul dintre ceilalți sateliți ai lui Saturn are caracteristici care ar putea face posibilă existența vieții — dar nu s-a confirmat nimic.

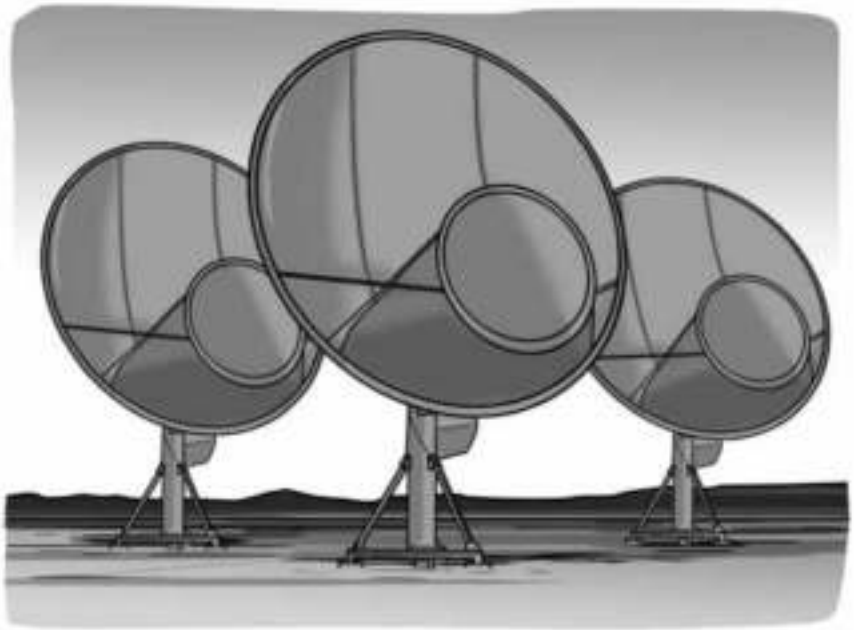
Oare vom găsi extratereștri sau viață inteligentă în sistemul nostru solar? Oamenii de știință, cu siguranță, nu cred acest lucru. Dar există sute de planete care se învârt în apropierea stelelor. Există forme de viață inteligentă pe vreuna dintre ele? Oamenii de știință vor să afle. În 2009, NASA a lansat misiunea Kepler. A fost numită după astronomul german, Johannes Kepler, care a trăit între 1571 și 1630. El este cel care a explicat că toate planetele se învârt în jurul Soarelui, pe o traiectorie eliptică (ovală).

JOHANNES KEPLER

Nava spațială Kepler caută în alte sisteme solare planete asemănătoare Pământului. Poate că acele planete vor conține forme de viață ca ale noastre. Până acum, nava spațială Kepler a descoperit nouă planete care au aceeași dimensiune ca Pământul și se află la aceeași distanță de Soarele lor. Cu timpul, astronomii vor descoperi și ce se găsește pe acestea.

SETI

SETI ÎNSEAMNĂ CĂUTAREA VIEȚII EXTRATERESTRE INTELIGENTE. PROIECTUL SETI A ÎNCEPUT ÎN 1959, CU SCOPUL DE A CĂUTA FORME DE VIAȚĂ INTELIGENTĂ ÎN SPAȚIU. DE ATUNCI, S-AU TOT TRIMIS MESAJE RADIO ÎN UNIVERS, CU SPERANȚA CĂ O CIVILIZAȚIE EXTRATERESTRĂ LE VA PRIMI ȘI VA RĂSPUNDE LA ELE. SE UTILIZEAZĂ MESAJE RADIO PENTRU CĂ ACESTEA POT STRĂBATE DISTANȚE FOARTE MARI, FĂRĂ A-ȘI PIERDE INTENSITATEA. PÂNĂ ACUM, NU S-A PRIMIT NICIUN RĂSPUNS.



OBIECTE ZBURĂTOARE NEIDENTIFICATE(UFO)

TERMENUL DE UFO (OZN) A FOST FOLOSIT PRIMA DATĂ ÎN ANII 1950 DE CĂTRE AVIAȚIA STATELOR UNITE, PENTRU A DESCRIE ORICE OBIECT ZBURĂTOR CARE NU PUTEA FI IDENTIFICAT. ASTĂZI, MAJORITATEA OAMENILOR, CÂND AUD ACEASTĂ SINTAGMĂ, SE GÂNDESC LA NAVE SPAȚIALE EXTRATERESTRE. SUTE DE APARIȚII DE OZN-URI SUNT ÎNREGISTRATE ÎN FIECARE AN.

CEL MAI CUNOSCUT INCIDENT CU OZN-URI A AVUT LOC ÎN 1947 ÎN ROSWELL, NEW MEXICO. UN OBIECT MARE S-A PRĂBUȘIT PESTE O FERMĂ. UNII OAMENI AU BĂNUIT CĂ ÎNĂUNTRU SE AFLAU EXTRATERESTRI. ÎNSĂ AVIAȚIA STATELOR UNITE A DECLARAT CĂ ERA VORBA DE UN BALON METEOROLOGIC.

De ce sunt oamenii atât de interesați să afle dacă există viață și în alte locuri, nu doar pe Pământ? Ei bine, gândul că ar fi posibil să nu fim singuri în acest univers vast este fascinant. Este probabil ca în alt sistem solar să existe ființe care ne-ar putea ajuta să rezolvăm unele dintre problemele cu care ne confruntăm pe Pământ.

CAPITOLUL 11
Viitorul

În 1998, un astrofizician american, Neil deGrasse Tyson, a scris: „Nu ne aflăm în univers pur și simplu; facem parte din el. Ne naștem din el. Am putea spune chiar că am fost împuterniciți de univers să-l descifrăm — și noi doar am început".

Universul are o vechime de aproape paisprezece miliarde de ani, însă astronomii au început să-l înțeleagă cu adevărat numai în ultima mie de ani. Încă mai există foarte multe întrebări. Totuși, chiar și fără a avea toate răspunsurile, există teorii în legătură cu ce o să se întâmple cu Soarele, cu Pământul, cu galaxiile și cu universul.

Fără Soare, nu poate exista viață pe Pământ. Ce se va întâmpla când soarele va deveni un gigant roșu, peste cinci miliarde de ani? Mercur și Venus vor arde

imediat. Este foarte probabil să se întâmple același lucru și cu Pământul. Însă, chiar dacă Pământul nu va arde, tot va fi atât de fierbinte, încât formele de viață nu vor putea supraviețui pe el. Animalele terestre vor fi primele care vor dispărea, deoarece suprafața Pământului va fi prea fierbinte pentru ele. Oamenii ar putea construi adăposturi subterane unde ar fi mai răcoare. Totuși, curând, oceanele vor seca, iar viața marină va dispărea. Atmosfera noastră va deveni din ce în ce mai fierbinte, iar plantele vor muri. Odată ce plantele dispar, nu va mai exista suficient oxigen în atmosferă pentru ca oamenii să poată respira. Oamenii vor muri și ei.

Moartea Soarelui nu este singurul eveniment dramatic care va avea loc în universul nostru. Într-o zi, Calea Lactee se va izbi de galaxia vecină, Andromeda. Împreună vor forma o nouă galaxie, în formă eliptică, pe care astronomii au poreclit-o „Milkomeda", printr-o combinație a numelor celor două galaxii. Însă asta nu se va întâmpla decât peste miliarde de ani. Dar chiar

dacă ar fi să se întâmple anul viitor, este posibil ca noi să nici nu observăm. Galaxiile sunt atât de întinse, încât probabil că sistemul nostru solar nu ar simți impactul unei astfel de ciocniri.

AȘA AR PUTEA ARĂTA „MILKOMEDA"

Știm ce se va întâmpla cu Soarele nostru și cu Pământul. Știm chiar și ce se va întâmpla cu galaxia noastră. Dar ce se va întâmpla cu întregul nostru univers? Adevărul este că nimeni nu știe cu certitudine.

Una dintre teorii se numește *Big Chill* (Marea Răcoare). În timpul Marii Răcori, universul se va îndepărta lent. Nu se vor mai naște alte stele, iar cele care există deja vor arde și se vor stinge. Peste trilioane de ani, nu va mai rămâne nimic.

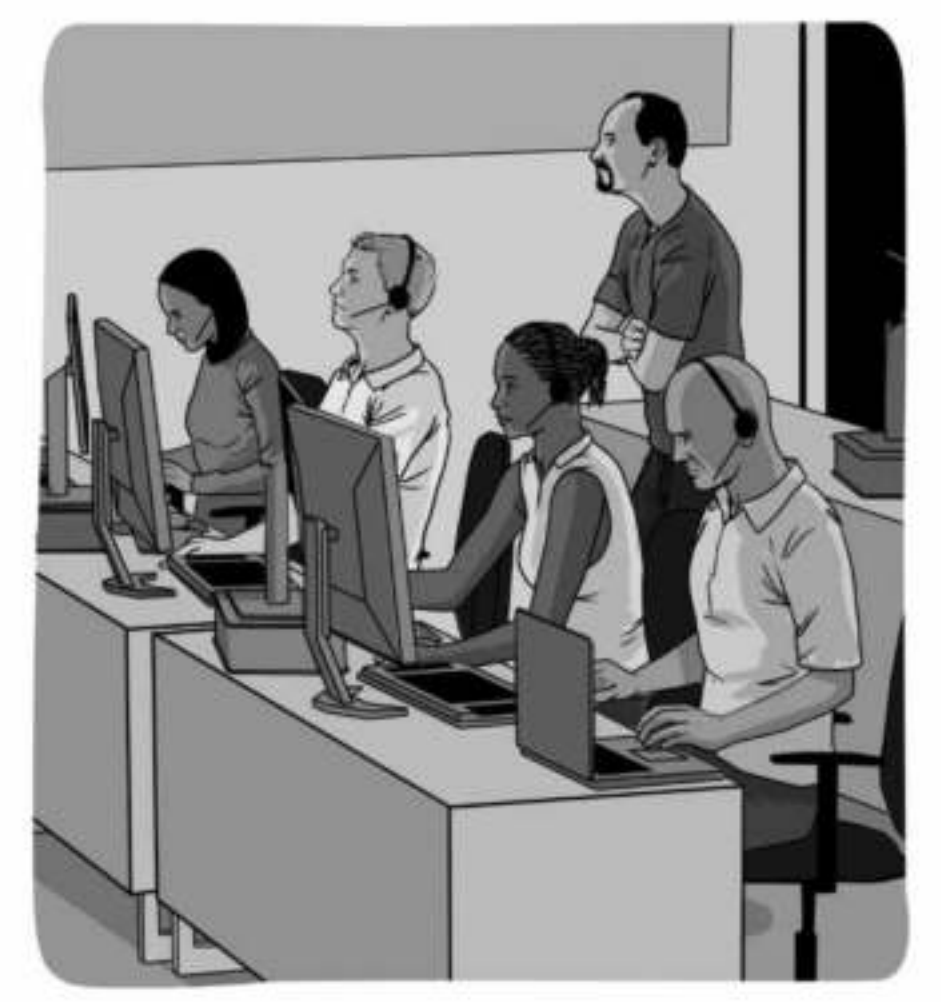
Teoria *Big Rip* (Marea Ruptură) susține că universul se va dilata din ce în ce mai repede. Planetele, galaxiile și stelele vor exploda!

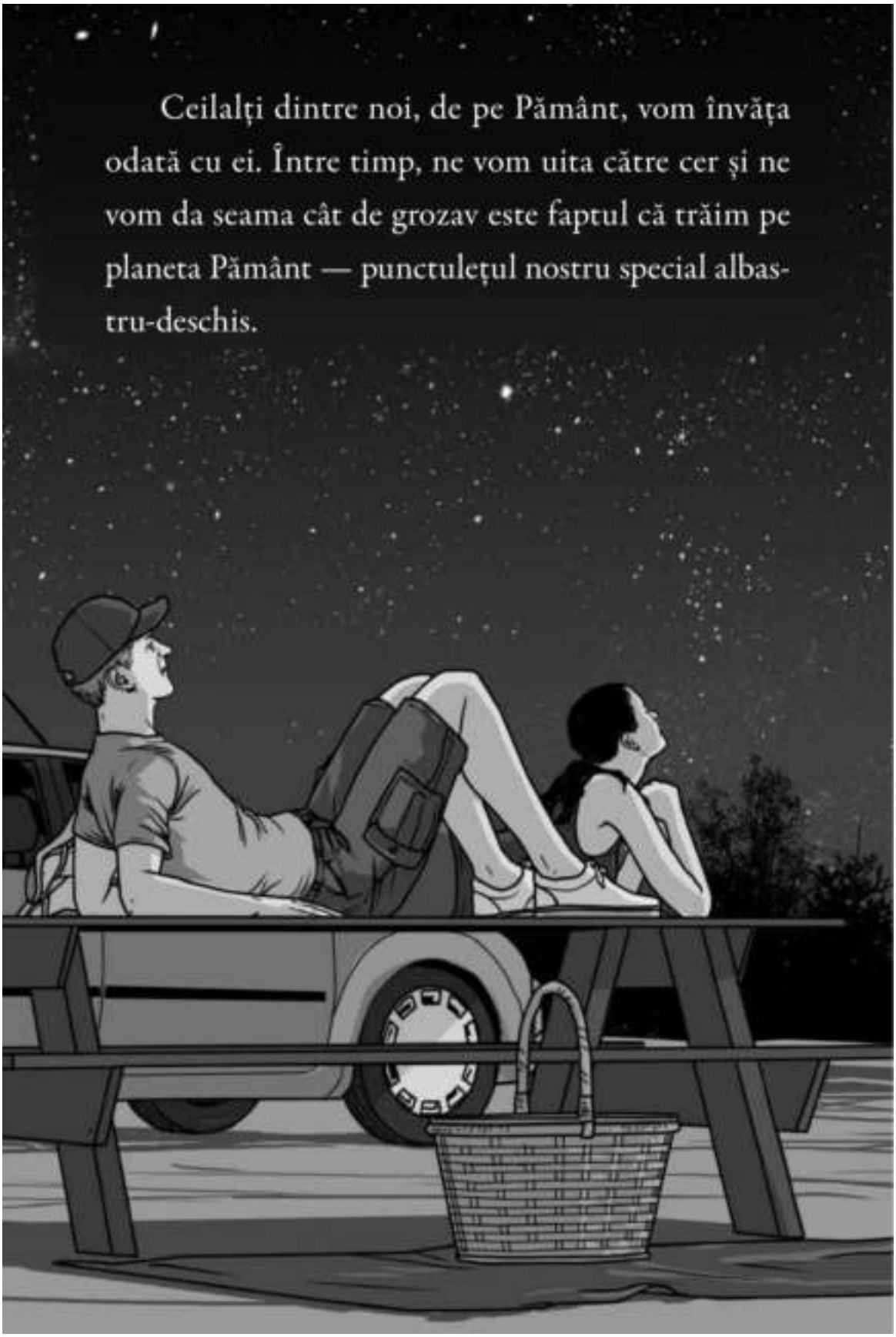
O altă teorie este *Big Crunch* (Marea Implozie). Marea Implozie este opusul Big Bang-ului. Universul va înceta să se mai dilate și, în schimb, va începe să se strângă. Totul se va aduna într-un singur punct, înainte de a dispărea pentru totdeauna.

Miliarde de ani înseamnă o perioadă foarte lungă. Nimeni dintre cei care se află pe Pământ acum nu trebuie să se îngrijoreze pentru Soarele care va

arde sau pentru Calea Lactee care se va ciocni de Andromeda.

În schimb, oamenii de știință și astronomii vor continua să afle mai multe. Vor trimite misiuni tot mai departe în spațiu. Poate chiar vor găsi viață pe o planetă îndepărtată.

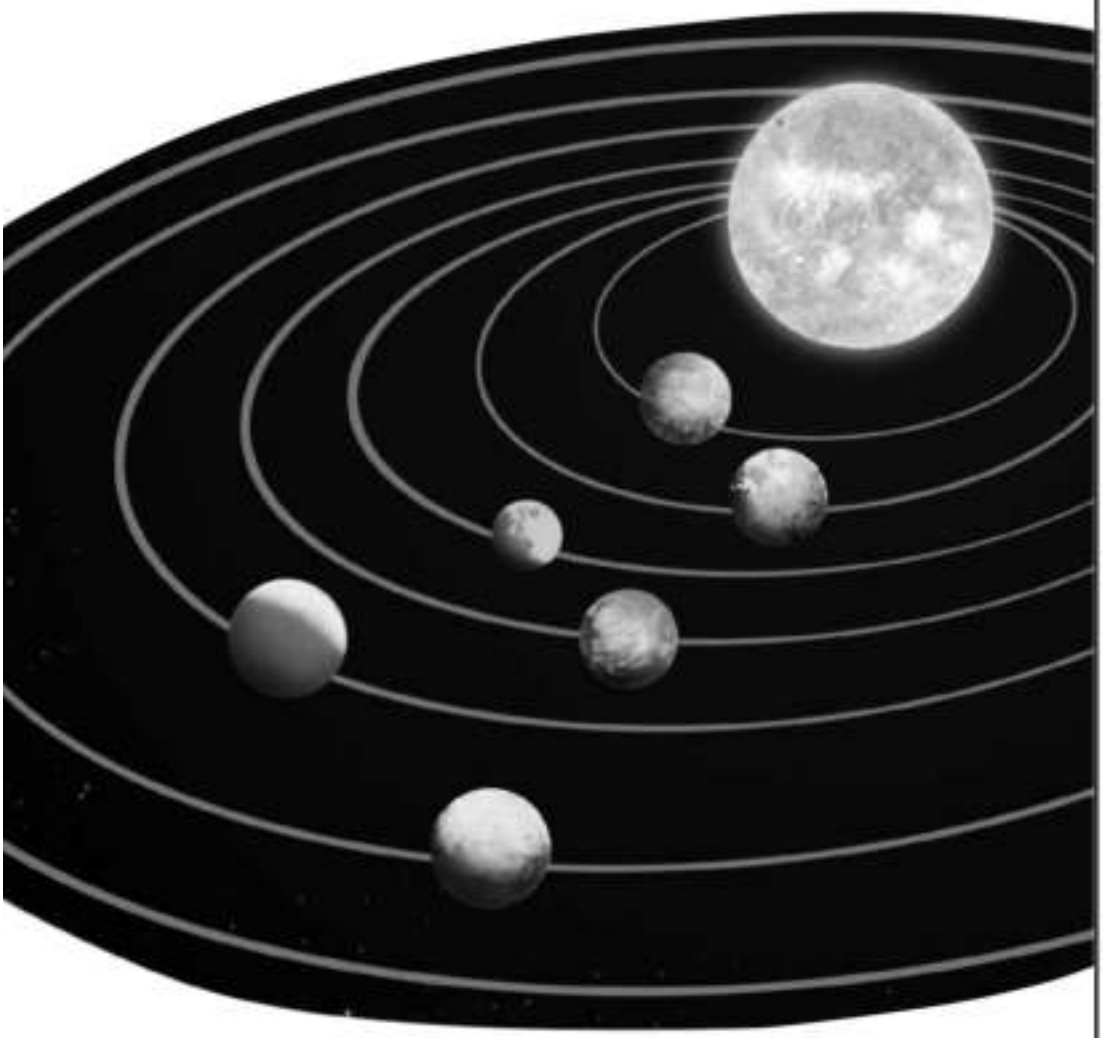



Ceilalți dintre noi, de pe Pământ, vom învăța odată cu ei. Între timp, ne vom uita către cer și ne vom da seama cât de grozav este faptul că trăim pe planeta Pământ — punctulețul nostru special albastru-deschis.

UN NOU SISTEM SOLAR

ÎN FEBRUARIE 2017, NASA A FĂCUT UN ANUNȚ EMOȚIONANT. S-AU DESCOPERIT ȘAPTE PLANETE CARE ORBITAU ÎN JURUL UNUI PITIC ROȘU, NUMIT TRAPPIST-1. PLANETELE STÂNCOASE CARE ORBITEAZĂ ÎN JURUL ACESTEI STELE SUNT TOATE CAM DE ACEEAȘI MĂRIME CU PĂMÂNTUL – IAR PE CÂTEVA DINTRE ELE AR PUTEA EXISTA VIAȚĂ!
DACĂ SOARELE AR FI DE MĂRIMEA UNEI MINGI DE BASCHET, TRAPPIST-1 AR FI CÂT O MINGE DE GOLF. ESTE ȘI MULT MAI RĂCOROASĂ. PE TRAPPIST-1 SUNT ÎN JUR DE 2200°C – MAI PUȚIN DE JUMĂTATE DIN TEMPERATURA SOARELUI NOSTRU. PLANETELE SUNT MULT MAI APROAPE DE EA. ASTA ÎNSEAMNĂ CĂ ESTE POSIBIL CA UNELE DINTRE RESPECTIVELE PLANETE SĂ AIBĂ TEMPERATURA POTRIVITĂ PENTRU A EXISTA PE ELE APĂ SAU CHIAR OCEANE – UN SEMN DE VIAȚĂ PROMIȚĂTOR.
TRAPPIST-1 POATE FI GĂSITĂ ÎN CONSTELAȚIA AQUARIUS. ESTE O IMENSITATE AFLATĂ LA 235 DE TRILIOANE DE MILE DEPĂRTARE DE LA PĂMÂNT – DAR TOT ESTE UNA DINTRE CELE TREI SUTE CELE MAI APROPIATE STELE DE SOARELE NOSTRU.

OAMENII DE ȘTIINȚĂ VOR CĂUTA DOVEZI ALE VIEȚII PE PLANETELE LUI TRAPPIST-1. THOMAS ZURBUCHEN DE LA NASA A ZIS: „SUNTEM SINGURI ACOLO? PRIN ACEASTA FACEM UN PAS ÎNAINTE – DE FAPT, UN SALT ÎNAINTE – CĂTRE RĂSPUNSUL LA ACEASTĂ ÎNTREBARE.“



CRONOLOGIA SISTEMULUI NOSTRU SOLAR

bya = cu miliarde de ani în urmă

C. 4.6 BYA	— Soarele și planetele încep să se formeze
350 Î.H.	— Aristotel afirmă că Pământul este o sferă
1543 D.H.	— Copernic împărtășește credința sa despre un sistem solar centrat pe Soare
1610	— Galileo vede patru sateliți orbitând în jurul lui Jupiter
1781	— William Herschel descoperă Uranus
1846	— Este descoperită Neptun
1961	— Cosmonautul Yuri Gagarin este primul om care merge în spațiu
1969	— Neil Armstrong este primul om care ajunge pe Lună
1972	— Apollo 17 face o fotografie a Pământului din spațiu, cunoscută sub numele de *Marmura Albastră*
1977	— Sunt lansate Voyager 2 și Voyager 1
1994	— Carl Sagan publică volumul *Un palid punct albastru*
1998	— Prima bucată din Stația Spațială Internațională este lansată pe orbită
2006	— Pluto este retrogradată ca fiind o planetă pitică
2012	— Roverul Curiosity aterizează pe Marte

CRONOLOGIA PĂMÂNTULUI

mya = cu milioane de ani în urmă

Pământul apare ca un obiect mic pietros	C. 4.6 BYA
Apar primele forme de viață pe Pământ	C. 3.8 BYA
Dispar dinozaurii, probabil din cauza unui asteroid care a lovit Pământul	C. 65 MYA
Primii oameni apar pe Pământ	C. 7-6 MYA
Primii umanoizi „moderni" apar în Africa	200 000 ANI ÎN URMĂ
Se naște Ptolemeu în Egiptul antic	C. 100 D.H.
Astronomii chinezi observă supernova Nebuloasa Crabului	1054
Edwin Hubble își publică descoperirile despre existența mai multor galaxii, în afara Căii Lactee	1929
Un obiect zburător neidentificat se prăbușește la Roswell, New Mexico	1947
Este înființată Administrația Națională a Aeronauticii și Spațiului (NASA)	1958
Începe proiectul Căutarea Vieții Extraterestre Inteligente (SETI)	1959
JFK declară că Statele Unite vor trimite un om pe Lună până la terminarea decadei	1961
Se încheie programul Apollo	1975
Ronald Reagan este ales președinte al Statelor Unite	1980
Uniunea Sovietică este desființată	1991
NASA lansează telescopul spațial Kepler	2009

BIBLIOGRAFIE

*** Cărți pentru tinerii cititori**

* Aguilar, David A. *Space Encyclopedia: A Tour of Our Solar System and Beyond.* Washington, DC: National Geographic Kids, 2013.

Chown, Marcus. *Solar System: A Visual Exploration of the Planets, Moons, and Other Heavenly Bodies That Orbit Our Sun.* New York: Black Dog & Leventhal, 2011.

Dinwiddie, Robert, Heather Couper, John Farndon, Nigel Henbest, David Hughes, Giles Sparrow, Carole Stott și Colin Stuart. *The Planets: The Definitive Visual Guide to Our Solar System.* New York: DK, 2014.

Petersen, Carolyn Collins. *Astronomy 101: From the Sun and Moon to Wormholes and Warp Drive, Key Theories, Discoveries, and Facts about the Universe.* Avon, MA: F&W Media, 2013.

* Simon, Seymour. *Our Solar System.* New York: HarperCollins, 2014.

* Simon, Seymour. *Stars.* New York: HarperCollins, 2006.

* Stott, Carole. *I Wonder Why Stars Twinkle and Other Questions about Space.* New York: Kingfisher, 2011.

Pagina web: www.nasa.gov